DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD No. 26:

ALGEMEEN GEDEELTE 26:

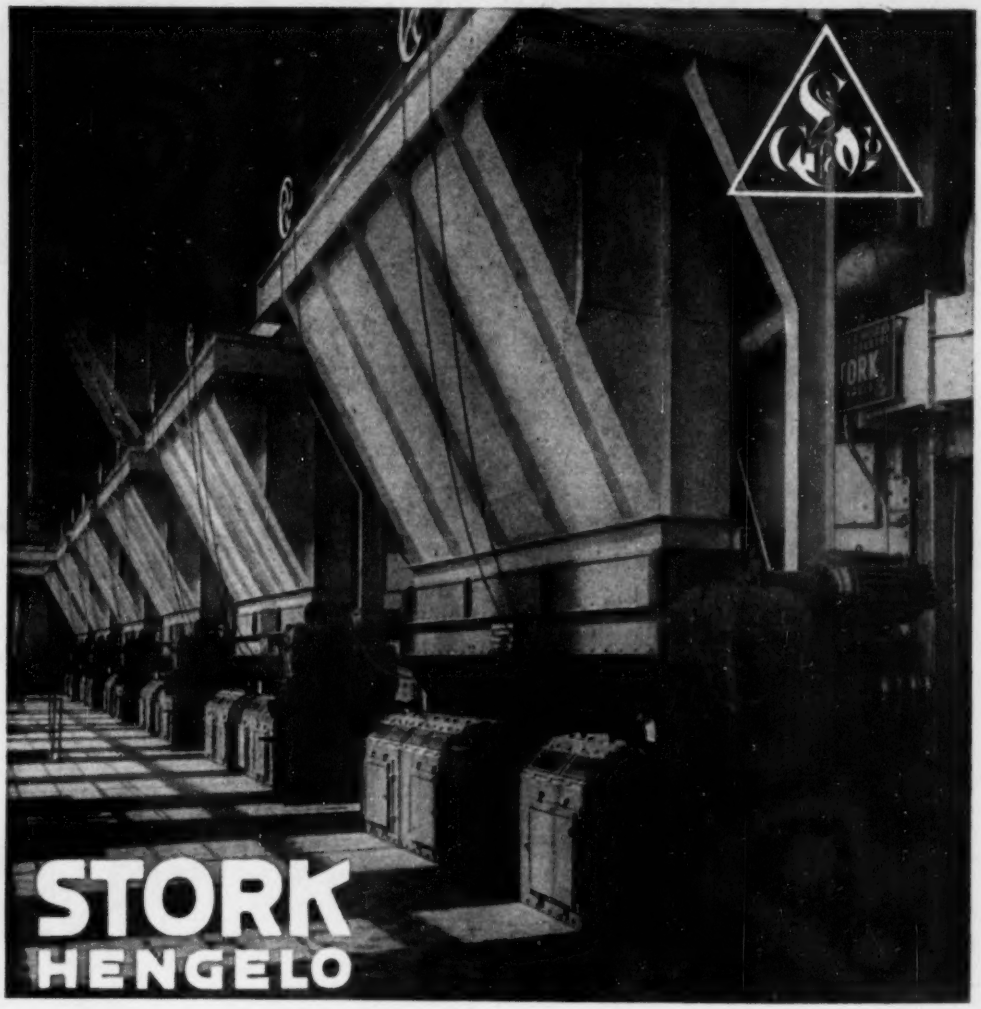
De vorming van Technici als onderdeel van het gehele onderwijs, door ir J. G. J. C. Nieuwenhuis.

CHEMISCHE TECHNIEK 6:

Onderwater-verbranding en toepassingen daarvan, door Prof. dr E. F. M. van der Held en dr ir H. A. Leniger.

TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK 5:

Berekening van een plaat, welke aan 3 zijden ingeklemd en aan de 4e zijde geheel vrij is, door ir W. J. van der Eb.

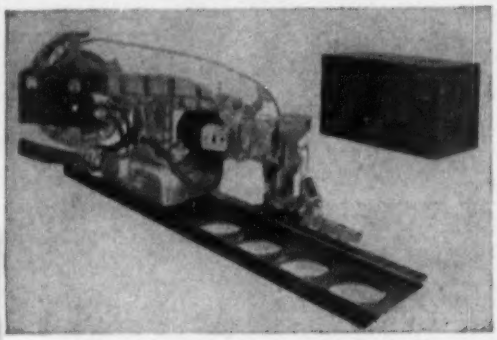


Zes STORK B & W stoomketels met STORK DROPLINK roosters, opgesteld in een suikerfabriek.

Ingenieur. Jaargang 62 **No. 26** || A. 329-340; Ch. 35-42; O. 31-38 || 's-Gravenhage, 30 Juni 1950

SMIT-UNIONMELT

het automatische laschprocedé



VOLLEDIGE SERVICE BIJ OPSTELLING,
IN BEDRIJF STELLEN EN ONTWIKKELING

bel op NIJMEGEN 21741

CROMPTON PARKINSON Ltd.

Gelijkstroomdynamo's en motoren met aanloopapparaten voor land- en scheepsgebruik, Omvormer-aggregaten, Ward-Leonard-uitrustingen.

Draaistroommotoren, ook in geruisloze en drukvaste uitvoering, kraanmotoren, enz. (zeer korte levertijden).

Transformatoren „BET", Schakelmateriaal, Meetinstrumenten, hoog- en laagspanningskabel, Koolborstels.

ALLEENVERTEGENWOORDIGING:

„A. DE JONG T.H." n.v.

ROTTERDAM MATHENESSERLAAN 341 TEL 30341-52156

Plaatwerk in ieder metaal

Metalen
Ramen – Deuren –
Tourniquets –
Geperste kozijnen –
Wanden – Pulen – Vitrines – Kasten
En vele andere metaalconstructies

Rotterdamsche Plaatwerk Industrie
PIEKSTRAAT 20 ROTTERDAM TEL. 71881

BAKKER & CO.
RIDDERKERK

*

MACHINEFABRIEK vervaardigt:

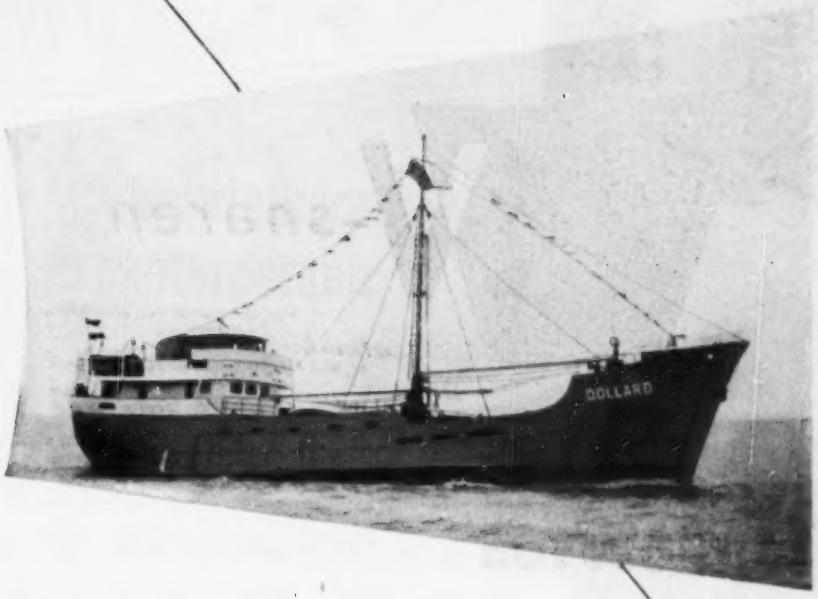
SCHEEPSBOUWMACHINES

ELECTROSTAALGIETERIJ vervaardigt:

GIETSTALEN VORMSTUKKEN

op keur van alle classificatie bureaux

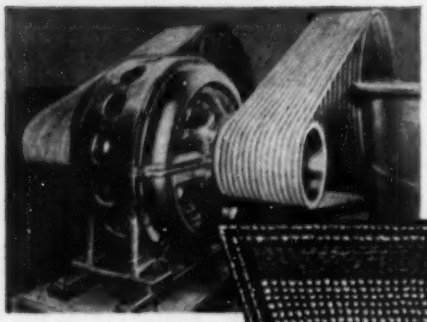
*



Aluminium
legering voor de
Bovenbouw van Schepen
Laag zwaartepunt
Meer lading
Weinig onderhoud

N.V. NEDERLANDSCHE
ALUMINIUM
MAATSCHAPPIJ - UTRECHT

Fabrikante van platen, profielen en buizen



V-snaren

zijn de spieren der industrie.

Colombes Texrope-snaren zijn maximaal betrouwbaar: storingen in het bedrijf door defecten der V-snaren zijn met Texrope-snaren uitgesloten. Ze lopen volkomen geruisloos en hebben een levensduur van vele jaren ofschoon ze niet het minste onderhoud vergen. Ze worden geleverd door de alleenvertegenwoordigers

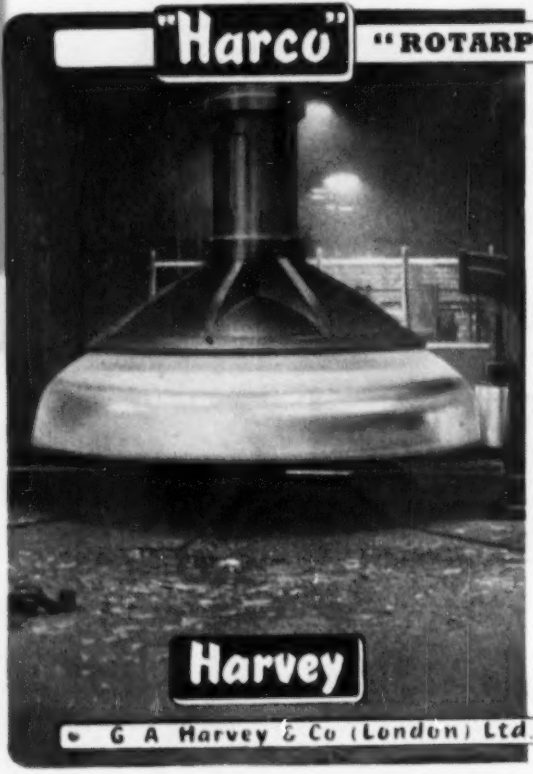
Lindeteves N.V.

J. W. BROUWERSPLEIN 20 • AMSTERDAM-Z • TEL.: 25803 - 8 LIJNEN

V-snaren uit voorraad HIBRO, Den Haag - Tel. 571171

"Harco"

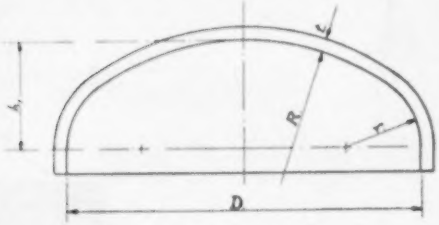
"ROTARPREST" EINDSLUITSTUKKEN



De volgende lijst geeft U de afmetingen van onze "ROTARPREST" EINDSLUITSTUKKEN die wij geleverd hebben en toont U de buitengewoon omvangrijke keuze van voorhanden zijnde diameters, vorm- en hoekstralen en sterkten.

Eindsluitstukken met vlakke flens, b.v. als voor- en achterzijde van stoomketels, kunnen in alle diameters en sterkten worden geleverd. Indien de door U gewenste waarden van deze lijst ontbreken, gelieve rechtstreeks aan ons te schrijven.

Gebruikelijkste afmetingen van de eindsluitstukken:



D	R	r	hl	t. Reeks.
1.524	1.219	254	397	10 — 101
1.676	1.372	254	419	10 — 101
1.829	1.524	305	468	13 — 101
1.981	1.676	305	495	13 — 101
2.134	1.829	305	508	16 — 101
2.286	1.981	305	530	16 — 101
2.438	1.981	425	645	19 — 89
2.591	2.134	425	664	19 — 89
2.743	2.286	425	686	19 — 89
2.896	2.286	425	733	19 — 89
3.048	2.438	425	751	22 — 76
3.200	2.438	584	889	22 — 76
3.352	2.743	584	879	22 — 63
3.504	3.048	584	875	22 — 63
3.658	3.352	584	879	22 — 51
3.810	3.352	584	921	22 — 51

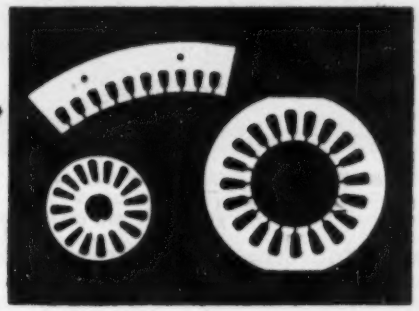
G. A. Harvey & Co (London) Ltd. Woolwich Road, London, S.E.7

Raskin

Verstelbare excenterpersen 100 ton

type „Heavy"

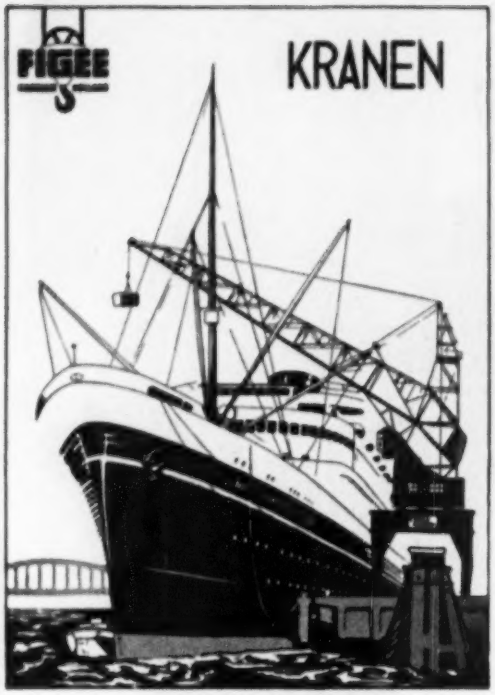
De speciale pers voor het maken van **rotor-, stator- en transformator-blikken**



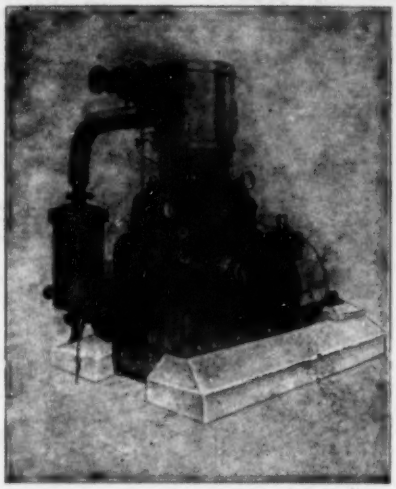
Alleenvertegenwoordiger

N.V. Laagland

Piekstraat 20 - Rotterdam - Telefoon 77540 (3 lijnen)
Vertegenwoordiger voor Indonesië N.V. v/h Ruhaak
Soerabaja - Djakarta - Bandoeng - Medan

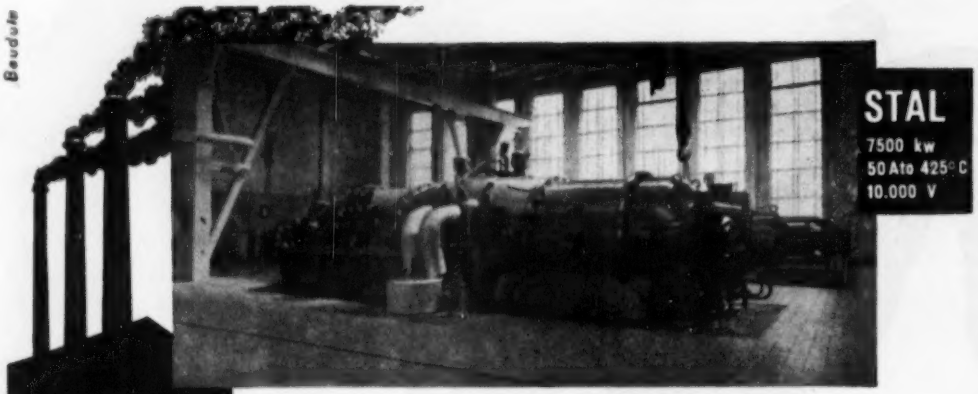


Jaffa



STOOMMACHINES

MACHINEFABRIEK
Jaffa
UTRECHT



Inplaats van stoom reduceren....
electriciteit produceren!

gebruik hiervoor STAL DUBBELROTATIE - TEGENDRUKTURBINES

Hoog rendement • Grote bedrijfszekerheid
Eenvoudige fundatie • Gemakkelijke bediening

Groeneveld, van der Poll & Co's

AMSTERDAM - ROTTERDAM
GRONINGEN - WORMERVEER

ELECTROTECHNISCHE FABRIEK N.V.

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

HET K. I. v. I. EN DE V. v. D. i. STELLEN ZICH NIET VERANTWOORDELIJK VOOR DE DENKBEELDEN IN DE ONDERSCHEIDEN BIJDRAGEN ONTWIKKELD

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Jhr ir O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE / Prof. ir P. WESTENDORP / ir H. J. P. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR: Ir J. VON KÖNIGSLÖW
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adresverandering): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 117692

Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 30,- p.j. / Buitenl. f 33,25 Losse nrs. f 1,- Adv. f 0,40 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Spec. Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 26.

De vorming van technici als onderdeel van het gehele onderwijs

door dr ir J. G. J. C. NIEUWENHUIS

Korte tijd geleden is er een verslag verschenen van een enquête, welke vanwege de „Fundatie Werkelijk Dienen" is ingesteld naar ons middelbaar onderwijs.

Deze Fundatie heeft een afdeling „Onderwijs", welke wil bevorderen, dat het onderwijs meer en meer gaat beantwoorden aan de behoeften der samenleving en aan de behoeften van degenen, aan wie het onderwijs wordt gegeven.

Zij wil dus medewerken — zo leest men in bovenbedoeld verslag — aan het tot stand komen van een onderwijs, dat doeltreffender is dan het huidige — en wil daarmede dus de strijd aanbinden tegen de onderwijsverkwisting.

Omdat vooral de toestand van het middelbaar onderwijs wel allereerst verbetering behoeft, werd er een afzonderlijke Commissie van Advies benoemd, welke ten aanzien van wenselijk geachte maatregelen inzake het middelbaar onderwijs de nodige voorlichting zou geven. Deze Commissie heeft toen een enquête gehouden, teneinde een gefundeerd antwoord te krijgen op de vraag: waarin zal de beperkte, maar nuttige en nodige leerstof moeten bestaan om te voldoen aan de behoefte van de maatschappij, indien men uitgaat van de gedachte, dat een middelbare schoolopleiding voor eind-onderwijs grondiger kan worden gegeven en tot betere resultaten zal leiden, als de duur van deze opleiding op *vier jaren* wordt bepaald, mits de omvang van de leerstof wordt beperkt.

Het spreekt wel vanzelf, dat dit onderwerp ook van zeer veel belang moet worden geacht bij een goede organisatie van het *technisch onderwijs*, omdat velen van hen, die technisch onderwijs zullen ontvangen van de middelbare school (of H.B.S.) afkomstig zijn.

Nu wil het mij — met alle waardering voor het onderzoek, dat door bovengenoemde Commissie van Advies der Fundatie Werkelijk Dienen is ingesteld en het verslag, dat daarover door deze Commissie is uitgebracht — voorkomen, dat dit onderzoek niet geheel tot zijn recht kon komen wegens de beperktheid van het gebied, dat de Commissie behandelde.

Een algemene middelbare school (A.M.S.) [1]), zoals de Commissie zich voorstelt, wordt door haar genoemd:

a. de beste voor eindonderwijs;

b. een geschikte vooropleiding voor allerlei vakopleiding;

c. een goede grond voor direct voorbereidend hoger onderwijs, terwijl wordt geconstateerd, dat deze A.M.S. meer tot de middelbare handelsschool nadert dan de tegenwoordige H.B.S.

Nu is het m.i. niet wel mogelijk het onderwijs op deze nieuwe A.M.S. zodanig in te richten, dat het alle bovengenoemde kwaliteiten in voldoende mate bezit. Reeds daarom alleen zijn de conclusiën van de Commissie m.i. niet zonder meer te aanvaarden.

De beperktheid van de opdracht van deze Commissie heeft er m.i. toe geleid, dat men zich niet voldoende rekenschap heeft gegeven van de wenselijkheid, dat de leerlingen, die de lagere school hebben doorlopen een ruime keuze moeten hebben voor hun verdere ontwikkeling naar hun aard en hun aanleg. De algemene middelbare school zal — naar ik meen — in de toekomst slechts één van de richtingen moeten vertegenwoordigen, waarin deze leerlingen zich verder kunnen ontwikkelen. En deze richting (die van de A.M.S.) dient inzonderheid bestemd te zijn voor een voldoende *algemene ontwikkeling* als basis voor verdere specialisatie, dan wel — in het bijzonder voor meisjes — als sluitstuk voor het schoolonderwijs. In verband daarmede zal dit onderwijs dus niet speciaal het onderwijs van de tegenwoordige middelbare handelsschool dienen te benaderen.

Hieruit blijkt m.i. reeds duidelijk, dat men eerst tot een meer aan zijn doel beantwoordende algemene middelbare school kan komen, indien men zo 'n A.M.S. kan beschouwen als een *onderdeel* van een organisatorisch opgezet onderwijs-apparaat. Ik heb hierbij dezelfde gedachtengang

[1]) Deze titel lijkt mij beter dan de verouderde naam Hogere Burgerschool, welke stamt uit het jaar 1863.

gevolgd als die, welke bij mij opkwam, toen in de Nederlandse Technische Unie (N.T.U.) de volgende vraag aan de orde werd gesteld:

„Hoe krijgen en vormen wij in Nederland op de meest doelmatige wijze de mensen, die het bedrijfsleven bij zijn gewenste ontwikkeling ter vervulling van de technische functies naar verschillen der aard en gradatie nodig heeft?"

Ook bij de beantwoording van deze vraag dient men er zich m.i. eerst goed rekenschap van te geven, hoe de opleiding van technici past in de organisatie van ons gehele onderwijs.

Het gaat dus in de allereerste plaats om een herziening van ons onderwijs in zijn geheel, indien wij als een communis opinio aannemen, dat ons tegenwoordige onderwijs in onze tegenwoordige samenleving niet meer aan redelijk te stellen eisen voldoet, inzonderheid omdat het te kostbaar is in verhouding tot de daarmede bereikte resultaten.

Het *doel* van ons onderwijs is m.i. om aan ieder die kennis en bekwaamheden bij te brengen, welke nodig zijn om straks een plaats in de samenleving in te nemen, waarop ieder, zoveel mogelijk overeenkomstig eigen gaven en eigenschappen, het beste tot zijn of haar recht komt en dus het meeste voor zichzelf en de gemeenschap kan presteren.

Schiet men dit doel voorbij, b.v. door het geven van middelbaar of hoger onderwijs aan jongelieden, die daarvoor niet geschikt zijn en na enige jaren van teleurstelling en dupliceren ten slotte stranden, dan bederft men niet alleen de jeugdjaren van deze jongelieden, doch verkwist men tevens veel geld, dat door de belastingbetalende burgerij, dikwijls met grote zorg en moeite, moet worden opgebracht.

Er zal in het algemeen meer rekening dienen te worden gehouden met het feit, dat in ieder individu slechts bepaalde ontwikkelingsmogelijkheden aanwezig zijn en dat deze mogelijkheden voor het overgrote deel van de mensen *zeer beperkt* zijn. Het heeft geen zin en het is ook te kostbaar onderwijs aan jongelieden te geven, dat buiten die gegeven beperktheid valt.

Anderzijds moet er naar worden gestreefd om binnen deze beperktheid, door middel van een doeltreffend onderwijs aan allen de gelegenheid te geven tot ontplooiing en ontwikkeling te komen, opdat ons volk in zijn strijd om het bestaan te midden van andere volken zo goed mogelijk zij uitgerust met kennis en bekwaamheden.

Het is dus — zo gezien — een eerste vereiste, dat de aard en de aanleg van iedere leerling zo spoedig mogelijk worden vastgesteld; een begin daarmede kan reeds, bij goede psychologische voorlichting, worden gemaakt in de vier eerste leerjaren van het lager onderwijs. In deze vier eerste leerjaren zal men reeds moeten trachten te bepalen, welke kinderen niet en welke kinderen wel geschikt zullen zijn voor het volgen van middelbaar en voorbereidend hoger onderwijs.

Op de vraag, of het lager onderwijs reeds na het vierde leerjaar gesplitst moet worden in gewoon lager onderwijs en het lager onderwijs, dat de leerlingen gereed maakt voor het volgen van het onderwijs aan de scholen voor middelbaar en voorbereidend hoger onderwijs, heeft de practijk m.i. reeds een voldoende duidelijk antwoord gegeven; deze splitsing, waaraan enige jaren geleden op vrij rigoureuze wijze een einde werd gemaakt, is n.l. in de practijk, zij het enigermate gecamoufleerd, blijven bestaan. Dit *ervaringsfeit* dient men weer in zijn volle recht te herstellen; m.a.w. men splitse het l.o. na het vierde leerjaar in twee gedeelten, n.l.

A1: de gewone lagere school (zonder Frans)

A2: de z.g. opleidingsschool (l.o. met Frans in het 5e en 6e leerjaar).

Beide scholen voor l.o. kunnen zoals thans op een duur van 6 jaren in totaal zijn ingesteld.

Ik begeef mij hier niet in de leerstof en de leerprogramma's van deze scholen; alleen dient m.i. te worden vastgesteld, dat op de beide soorten lagere scholen het maken van huiswerk *verboden* moet zijn en dat het lager onderwijs in hoofdzaak gericht moet zijn op het aanleren van lezen, schrijven, rekenen en Nederlandse taal (voor de opleidingsscholen l.o. eveneens de beginselen van de Franse taal), terwijl geschiedenis, aardrijkskunde en natrl. historie zodanig beperkt dienen te worden, dat de kinderen voor overlading worden behoed. Het onderwijs in deze vakken moet m.i. eerder ontspanning dan inspanning zijn.

Hebben de kinderen interesse voor deze vakken, dan onthouden zij veel van hetgeen hun werd onderwezen; is die interesse er niet, dan helpt alle inpomperij toch niets en zijn zij spoedig datgene vergeten, waarmede zij zo werden geplaagd.

Examen-africhting in deze vakken lijkt mij voor kinderen van 6—12 jaren geheel en al uit den boze! Men lette liever wat meer op karaktervorming en een behoorlijk gedrag tegenover gelijken, meerderen en ouderen! Godsdienstonderwijs en Vaderlandse geschiedenis zijn daarbij onontbeerlijk, terwijl sport en spel, mits niet als hoofdzaken beschouwd, goede diensten kunnen bewijzen bij het aanleren van een goede levenshouding.

Een van onze nationale ondeugden, n.l. de *kankergeest* dient m.i. reeds van de aanvang van de leerplichtige leeftijd af op de lagere school te worden bestreden.

Ik bepaal mij thans voorlopig tot degenen, die de gewone lagere school (A1) doorlopen. Van deze kinderen zal men reeds in de 5e en 6e klasse moeten trachten vast te stellen, tot welke der volgende groepen zij behoren:

1e. degenen, die het lager onderwijs reeds met moeite volgen en straks vermoedelijk slechts voor ongeschoolde arbeid geschikt zullen zijn (groep B);

2e. degenen, die — zonder intellectueel veel te presteren — in verband met het milieu, waaruit zij voortkomen, voorbestemd zijn voor de kleine handeldrijvende middenstand en de vakken, die daaronder vallen (groep C1);

3e. degenen, die — eveneens zonder intellectueel veel te presteren — toch voldoende aanleg en handvaardigheid blijken te bezitten om voor geschoolde arbeider of arbeidster te worden opgeleid (groep C2);

4e. degenen, die aan de eisen onder C2 gesteld, voldoen, doch — in verband met het milieu, waaruit zij voortkomen — straks voor werkzaamheid in de landbouw of veeteelt zullen worden aangewezen (groep C3).

De groep B is dus die van de minst begaafden, welke het gewone lager onderwijs nog kunnen volgen; de kinderen, die zo weinig begaafd zijn, dat zij op het buitengewoon l.o. zijn aangewezen worden hier verder buiten beschouwing gelaten.

De groepen C1—C3 staan in intellect en handvaardigheid boven de groep B, doch voldoen slechts aan matige eisen. Kunnen die eisen wat hoger worden gesteld, dan vallen zij in de groepen D1—D3, welke aldus kunnen worden onderscheiden:

D1: degenen, die — hoewel minder geschikt voor theoretische vakken — toch zoveel handvaardigheid tonen te bezitten en interesse voor de techniek hebben, dat zij tot bekwaam vakman kunnen worden gevormd;

D2: dezelfde als onder D3, doch dan met betrekking tot de land- en tuinbouw en veeteelt;

D3: degenen, die de nodige handvaardigheid missen om tot geschoold vakman te worden opgeleid, doch intellectueel hoger staan dan die van de groep C1 en voor het ver-

richten van belangrijker administratief werk in handel en industrie in aanmerking kunnen komen.

Voor de leerlingen, die de lagere school A1 hebben doorlopen, zijn er aldus niet minder dan zes richtingen, waarin zij zich kunnen bewegen; van iedere leerling zal — in overleg met zijn ouders en voogden en hemzelve — de juiste richting moeten worden gekozen (natuurlijk met voorlichting van psychologen), opdat de kans op mistasten zo gering mogelijk zij.

Voor ieder van deze richtingen zullen speciale scholen deze leerlingen moeten opvangen.

Dit is in beeld gebracht op bijgaande tekening; men ziet daarin in de linker bovenzijde de gewone lagere school (A1) aangegeven door een cirkel. Van deze cirkel gaan 6 lijnen naar de volgende scholen:

B: school voor voortgezet l.o.;
C1: lagere handelsschool, opl. voor middenstandsdiploma (tegenwoordige u.l.o. zonder vreemde talen);
C2: lagere nijverheidsschool; hieronder vallen de tegenwoordige ambachtsscholen met tweejarige cursus + 1 jaar voortgezet l.o., de huishoud- en nijverheidsscholen voor meisjes, de scholen voor de Rijn- en binnenvaart enz.;
C3: lagere landbouwschool.

Dit is de groep van de lagere vakscholen; daarop volgt dan een groep van scholen voor uitgebreid lager vakonderwijs. Dat zijn de volgende:

D1: nijverheidsschool inzonderheid bestemd voor geschoolde vaklieden;
D2: land- en tuinbouwschool, bestemd voor landbouwers en tuinders;
D3: handelsschool, bestemd voor a.s. handels- en kantoorbedienden, middenstandsbedrijven enz., dit zou de bestaande school voor u.l.o. kunnen zijn.

Over deze scholen zij nog het volgende opgemerkt:

B. De duur van het onderwijs op deze school is slechts *twee* jaren gedacht; in verband daarmede zal voor *alle* kinderen dus de *leerplichtige leeftijd tot* 14 *jaar* moeten worden aangehouden. Het onderwijs op deze school dient ter herhaling en bevestiging van het geleerde op de gewone lagere school, waarbij vooral de nadruk zal moeten worden gelegd op de karaktervorming en een behoorlijke levenshouding. De jongens zullen in die tijd moeten leren om met het allereenvoudigste gereedschap voor de hout- en metaalbewerking om te gaan en de meisjes voor hun toekomstige taak als gezinsverzorgster of hulp daarvan, enigermate dienen te worden voorbereid.

C1, C2, C3. De duur van het onderwijs op deze scholen is op *drie* jaar te stellen (met inbegrip van een jaar voortgezet l.o.) de aard en de omvang van dit onderwijs dient zich aan te passen aan de bescheiden capaciteiten van de leerlingen, waarvoor deze scholen bestemd zijn. Het moet dus niet kunnen voorkomen, dat de eisen, waaraan deze leerlingen moeten voldoen zo hoog worden gesteld, dat een zeer groot gedeelte achterblijft en de eindstreep niet kan halen. Leerlingen, die aan hogere eisen voldoen, dienen naar de scholen D1—D3 te worden gezonden.

D1, D2, D3. Voor deze scholen zal een opleidingsduur van 4 jaren nodig zijn om de leerlingen voldoende kennis en vaardigheid bij te brengen; zij kunnen dan ook op 16 à 17-jarige leeftijd hun intrede doen in de practijk, als zij niet voor het volgen van verdergaand onderwijs in aanmerking komen.

Hierbij zij echter nog opgemerkt, dat het voor het volgen van het onderwijs op de handelsschool (D3) aanbevelenswaardig is, dat deze leerlingen van de lagere opleidingsschool A2 komen, hoewel dit m.i. niet dwingend zal moeten worden voorgeschreven.

C4, C5, C6. Er dient echter voor de leerlingen, die met goed gevolg de scholen, genoemd onder B, C1, C2 en C3 hebben doorlopen en daarbij blijk hebben gegeven tot een hogere graad van ontwikkeling te kunnen komen dan aanvankelijk werd gedacht — in verband met de behoefte, die er in de practijk zal bestaan aan geoefende en geschoolde krachten van bescheiden formaat — nog gelegenheid te over bestaan om zich verder te bekwamen. Daarvoor zijn cursussen gedacht van verschillende duur. Deze cursussen zijn op bijgaande tekening door de letters C4, C5 en C6 aangeduid en hebben de volgende bestemming:

C4 cursussen voor de opleiding van geoefende krachten, werkzaam in handel, verkeer en industrie, alsmede in de middenstand, zoals winkelbedienden en kellners in kleine zaken, kappers, slagers, chauffeurs, conducteurs, bestellers, enz.;

C5 cursussen voor verdere opleiding van vaklieden op verschillend gebied;

C6 cursussen voor verdere opleiding van vaklieden in de land- en tuinbouw.

Onder de jongelieden, die deze cursussen met succes hebben doorlopen, zullen er zijn, die alsdan gelijk gesteld kunnen worden met degenen, die de scholen D1—D3 met gunstige uitslag hebben verlaten. Op deze wijze wordt dus voor elkeen de gelegenheid geopend om die ontwikkeling te krijgen, welke voor hem of haar mogelijk is.

De cursussen C4—C6 kunnen — evenals de andere in het volgende genoemde cursussen — zowel dag- en avondcursussen zijn; ook schriftelijke cursussen kunnen daaronder vallen. Doch al deze cursussen zullen moeten passen in de *structuur* van het gehele onderwijs, opdat de personen, die deze cursussen volgen, daarvoor geschikt zijn en deze normaliter ook met succes zullen kunnen beëindigen. Op deze wijze is dan te bereiken, dat ons onderwijs *efficiënt* is en dus aan zijn doel beantwoordt.

Zoals ik reeds heb aangeduid is de lagere school A2 bestemd voor de leerlingen, die, wat betreft hun intellect en handvaardigheid, en hun andere eigenschappen (welke hen in meer of mindere mate geschikt zullen doen zijn om in de toekomst leiding aan anderen te geven) boven de middelmaat uitsteken. In de 5e en 6e klasse van de lagere scholen A1 en A2 zal de aanvankelijke beoordeling der leerlingen, nader moeten worden bezien, opdat bij het verlaten van een dezer lagere scholen (dus na het 6de leerjaar) met vergrote kans op een juiste beoordeling kan worden vastgesteld, welke inrichting van onderwijs, voor iedere leerling afzonderlijk beschouwd, het meest geschikt is om de dan gebleken of veronderstelde gaven van die betrokken leerling zo goed mogelijk tot ontwikkeling te helpen brengen. Het moet alzo mogelijk zijn, dat meer begaafde leerlingen, die ten onrechte in de 5e of 6e klassen van school A1 werden geplaatst, na ontvangen bijlessen naar de opleidingsschool A2 kunnen verhuizen. Het omgekeerde zal in het algemeen niet veel bezwaar opleveren; daarvoor behoeven dan ook geen bijzondere voorzieningen te worden getroffen.

Voor de leerlingen, komende van de lagere opleidingsschool A2, zal behalve de reeds genoemde handelsschool (D3) in de eerste plaats open staan: de algemene middelbare school (A.M.S.) met 4-jarige cursus (D4).

Hierbij kom ik terug op het voorstel van de „Fundatie Werkelijk Dienen", waarbij eigenlijk een terugkeer wordt aanbevolen naar de in discrediet geraakte H.B.S. met 3-jarige cursus, met een wat meer op de handelsschool gericht leerprogramma, dat in 4 jaren moet worden afgewerkt.

Dit voorstel is in onderwijskringen vrij scherp becritiseerd, voornamelijk om de *vermindering van het algemeen vormend karakter* van dit onderwijs. Ook de afbreuk, welke een 4-jarige middelbare school zal bezorgen aan het M.U.L.O. heeft de voorstanders van laatstgenoemd onderwijs tegen dit voorstel in het geweer gebracht. Deze strijd van het M.U.L.O. tegen het algemeen vormend middelbaar onderwijs zal m.i. ten bate van een goede, organisatorische opbouw van ons gehele onderwijs moeten worden beslecht.

Het moet — vooral in verband met de industrialisatie van ons land — straks niet meer mogelijk zijn, dat terwille van de handhaving van een bepaald schooltype, jongelui, die daarvoor geschikt zijn, aan het technische onderwijs worden onttrokken en in plaats daarvan voor „kantoorbaantjes" worden opgeleid, waarbij de veel begeerde witte boord kan worden gedragen, doch waarvoor het aanbod van sollicitanten nu reeds verre de vraag overtreft! Ook zal het niet mogen voorkomen, dat om dezelfde redenen jongelui van het algemeen vormend middelbaar en voorbereidend hoger onderwijs worden afgehouden, die wel degelijk voor dat onderwijs geschikt zijn en dan later met veel moeite, bijlessen enz. hun doel moeten trachten te bereiken. Deze overwegingen leiden tot de conclusie, dat er in de organisatie van ons onderwijs reeds direct een scherp onderscheid zal moeten bestaan tussen de volgende categorieën van onderwijs:

lager onderwijs	A1, A2, B.	
lager en uitgebreid lager vakonderwijs	lagere handelsschool . . .	C1
	lagere nijverheidsschool . .	C2
	lagere landbouwschool . .	C3
	nijverheidsschool	D1
	landbouwschool	D1
	handelsschool	D3
algemeen vormend middelbaar en voorbereidend hoger onderwijs	algemene middelbare school	D4
	middelb. school VHO . .	E1
	gymnasium	E2
	cursussen voor toelatingsexamens universiteiten en hoge scholen	E3

Nu spreekt het wel vanzelf, dat op de scholen voor het lager- en uitgebreid lager vakonderwijs nog heel wat uren besteed zullen worden aan onderwerpen, die in het kader van het gewone uitgebreid lager onderwijs vallen; op de handelsschool D3 zal dat wel het meest het geval zijn.

Vele leerkrachten van het lager onderwijs (A1 en A2) zullen dan ook nodig zijn voor het onderwijs in de z.g. „schoolvakken", op de scholen voor lager- en uitgebreid lager vakonderwijs (D1, D2 en D3).

Het onderwijs op de algemene middelbare school (A.M.S.) daarentegen zal zich van het lager- en uitgebreid lager onderwijs duidelijk moeten onderscheiden, niet alleen door zijn algemeen vormend karakter, maar ook door de wijze, waarop het onderwijs op de A.M.S. wordt gegeven.

Dit onderwijs zal m.i. *middelbaar* onderwijs moeten zijn, dat stuurt in de richting van het vormen van een meer zelfstandig oordeel en geen voortgezet of uitgebreid *lager* onderwijs, waarbij het „accepteren wat de meester zegt" op de voorgrond staat. Uit het voorgaande volgt bovendien, dat de A.M.S. geen verkapte handelsschool zal moeten zijn.

Het onderwijs op de A.M.S. met 4-jarige cursus (voor jongens en meisjes) zal tenslotte, wat algemene vorming betreft, een afgerond geheel moeten zijn, dat door de leerlingen op 16- à 17-jarige leeftijd kan worden afgesloten.

Willen de jongelui zich vervolgens gaan specialiseren, dan moeten daarvoor de speciale middelbare vakscholen en cursussen dienen, welke op bijgaande tekening zijn aangegeven; dat zijn de volgende:

F1 middelbare nijverheidsschool (M.N.S.)
F2 middelbare school voor kunstnijverheid (M.K.N.S. veelal verbonden met F10)
F3 middelbare technische school (M.T.S.)
F4 middelbare land- en tuinbouwschool (M.L.S.)
F5 middelbare handelsschool (M.H.S.)
F6 opleiding voor onderwijzer (kweekscholen)
F7 opleiding van officieren voor de marine, het leger en de luchtmacht (K.M.A. en K.I.M.)
F8 opleiding van officieren voor de koopvaardij (zeevaartscholen)
F9 opleiding voor de journalistiek
F10 opleiding voor beoefening van de beeldende kunst
F11 opleiding voor beoefening van de toonkunst
F12 opleiding voor maatsch. werker of werkster en jeugdleider of -leidster
F13 opleiding voor leraar lichamelijke opvoeding en sport.

De opleidingsduur van de onderwijsinstellingen F1—F13 is op drie jaren te stellen; in dat geval gaan de jongelieden dus op 19- à 20-jarige leeftijd de praktijk in.

Het is n.l. vooral voor deze categorie jongelieden zeer gewenst, dat zij op jeugdige leeftijd in het volle leven worden geplaatst en daarin hun weg weten te vinden

Voorts behoren tot deze categorie F. van onderwijsinstellingen ook nog de volgende cursussen:

F. 14 cursussen voor het middenstandsdiploma en voor de vorming van opzichters, tekenaars, handels- en kantoorbedienden, bazen, analysten, controleurs, handelsreizigers, winkelbedienden en kellners in grote zaken, enz.,
F. 15 cursussen voor de vorming van onderwijzers of leraren aan de scholen C1—C6, D1 en D2.

Voor de cursussen bedoeld onder F. 15 is de opleiding via de A.M.S. in het algemeen niet nodig, omdat deze cursussen inzonderheid bestemd zijn voor de praktijk-leraren van de lagere vakscholen; voor deze cursussen zullen zich vooral diegenen aanmelden, die van de lagere vakscholen D1 en D2 komen, of de cursussen C4, C5 en C6 hebben doorlopen, als zij in de praktijk de nodige ervaring hebben opgedaan en de nodige eigenschappen bezitten, welke voor het geven van onderwijs nodig zijn.

Doch niet alleen degenen, die de A.M.S. hebben doorlopen, zullen het gespecialiseerde middelbare onderwijs moeten kunnen volgen; óók zij, die van de nijverheidsschool (D1), de land- en tuinbouwschool (D2) en de handelsschool (D3) komen, zullen hun gespecialiseerde opleiding moeten kunnen voortzetten. Dit blijkt op bijgevoegde tekening uit de verbindingen van D1 met F1, F2 en F3; van D2 met F4; van D3 met F5 en van D1, D2 en D3 met F14 en F15.

Voor degenen, die een der opleidingen F6—F13 hebben doorlopen dient gelegenheid te bestaan hun studie voort te zetten; daarvoor zijn de cursussen G6—G13 geprojecteerd.

Wat de officiers-opleiding betreft meen ik — mede op gezag van anderen, die op dit gebied meer tot oordelen bevoegd zijn — dat ons leger, onze vloot en onze luchtmacht vóór alles behoefte hebben aan *flinke* officieren, die leiding weten te geven aan hun ondergeschikten, vooral onder moeilijke omstandigheden. Daarvoor zijn karakter, moed en flinkheid van veel meer betekenis dan het bezit van een diploma van de tegenwoordige H.B.S. met 5-jarige cursus of van een gymnasium. In het algemeen mag een ontwikkeling, verkregen op de hier bedoelde A.M.S. voor een officier

in de subalterne rangen als voldoende worden beschouwd, óók in vergelijking met soortgelijke betrekkingen bij de koopvaardij, in de handel en de industrie, bij het verkeer enz.

Aan de hogere officiersrangen zullen hogere eisen moeten worden gesteld, waarvoor de opleidingen of cursussen G7 en H3 zullen moeten dienen.

De officieren, die met een taak worden belast, welke slechts door wetenschappelijk gevormde personen naar behoren kan worden verricht, dienen een ingenieurs-diploma van de Technische Hogeschool te bezitten, alvorens zij in militair verband worden opgenomen, op dezelfde wijze als dit reeds jarenlang geschiedt met de officieren van gezondheid. Deze ingenieurs-officieren kunnen zich dan verder specialiseren op technisch-militair gebied (H3).

Tenslotte zal de Hogere Krijgsschool (K) zowel voor deze ingenieurs-officieren als voor de officieren, die van de militaire instituten G7 en H3 komen, opengesteld moeten zijn; de Hogere Krijgsschool (K) en het instituut H1 zullen voorts een voortdurend contact met de universiteiten en hogescholen (L) dienen te onderhouden, wegens de volkomen afhankelijkheid der moderne oorlogsvoering van de moderne wetenschap.

Er zullen voorts nog opleidingen en cursussen moeten bestaan voor de vorming van leerkrachten aan de verschillende onderwijsinstellingen voor middelbaar onderwijs: hieronder behoren dus de cursussen, welke opleiden voor de examens ter verkrijging van de bestaande acten M.O. Eveneens zullen er cursussen moeten zijn voor de opleiding van personen, die voor het geven van leiding in handel, verkeer, industrie, landbouw enz. zijn aangewezen. Daarvoor zijn de opleidingen en cursussen H1 en H2, I1, I2 en I3 gedacht. Hierbij is in aanmerking genomen, dat het hier leerkrachten en functionarissen betreft, waarvoor geen hogeschool-opleiding vereist is. Toch zal, op dit niveau gekomen, er een voortdurende wisselwerking moeten zijn tussen de leraren aan de inrichtingen voor middelbaar onderwijs, de leidende personen in de samenleving en de hogescholen, opdat het hoger onderwijs evenals het middelbare en het lagere onderwijs steeds in aanraking blijft met de praktijk des levens.

Terugkomende op het voorbereidend hoger onderwijs (V.H.O.) zij thans opgemerkt, dat dit — zoals thans het geval is — in tweeën kan worden gesplitst, n.l. in de middelbare school voor V.H.O. (E1), — d.i. de gereorganiseerde H.B.S. met 5-jarige cursus — en het gymnasium (E2), beide met zes-jarige cursus. De middelbare school voor V.H.O. dient m.i. gelegenheid te geven voor het ontvangen van onderricht in de beginselen van het Latijn, dat voor *allen*, die H.O. ontvangen, van zo veel betekenis is. Overigens zou ik mij, wat het leerprogram van de scholen voor V.H.O. betreft, willen beperken tot de opmerking, dat ook op deze scholen, evenals op alle andere, de doeltreffendheid van het onderwijs op de voorgrond moet worden gesteld en dat aan karaktervorming grote aandacht moet worden besteed.

Op *alle* scholen en dus ook op die voor het V.H.O. zal voor *overlading* moeten worden gewaakt en een *verbod van huiswerk* voor leerlingen beneden de 16-jarige leeftijd moeten worden uitgevaardigd. Onze jeugd moet niet alleen in fabrieken en werkplaatsen door de Arbeidswet worden beschermd; zij zal ook moeten worden beschermd tegen de verregaande schoolmeesterij, die de jeugd met overdreven geleerdheidsvertoon lastig valt en de stakkers soms tot laat in de avond belast met huiswerk over bijkomstigheden, waarvan zij later geen enkel nut hebben. De leerprogramma's onzer onderwijsinstellingen dienen zodanig te worden ingericht, dat huiswerk *niet nodig* is. Men breide liever het aantal schooluren uit, voor de oudere leerlingen tot bij voorbeeld 42 uren per week, dan het huiswerk te handhaven. Buiten deze schooluren moet de jeugd *vrij* zijn, zoals iedere arbeider na volbrachte dagtaak *vrij* is.

Voor degenen, die — nadat zij het lager onderwijs hebben gevolgd — bij hun verdere ontwikkeling en werkzaamheid blijk hebben gegeven over bijzondere gaven te beschikken, welke hen zelfs voor hoger onderwijs in aanmerking doen komen, moet ook de weg daartoe worden geopend door het instellen van cursussen (E3), welke opleiden voor het toelatingsexamen voor de universiteiten en hogescholen (L.).

Deze cursussen dienen toegankelijk te zijn voor hen, die de volgende scholen, opleidingen en cursussen met goed gevolg hebben doorlopen: D4 (A.M.S.), F1, F2, F3, F4 en F5. Als echter voortdurend een zo nauwkeurig mogelijke selectie wordt toegepast bij de plaatsing van de leerlingen op de scholen, welke voor hen het meest geschikt zijn, dan zal de aanvullende taak van de cursussen E3 slechts bescheiden behoeven te zijn.

Er wordt wel eens betoogd, dat deze weg naar de universiteiten en hogescholen vooral niet te moeilijk moet worden gemaakt. Het komt mij echter voor, dat men ter wille van het aanzien van onze universiteiten en hogescholen de eisen van toelating tot het H.O. niet te laag mag stellen. Iemand, die de cursussen E3 heeft gevolgd moet dus, — wat zijn algemene ontwikkeling betreft — gelijk gesteld kunnen worden met iemand, die met goed gevolg de middelbare school voor V.H.O. of het gymnasium heeft doorlopen.

Hiermede wordt alweer *niet* bedoeld een grote mate van detailkennis, welke tot onpraktische veelweterij en overlading leidt, maar wel het peil van algemene ontwikkeling, dat iemand moet hebben bereikt, alvorens tot de studie van een universiteit of hogeschool te kunnen worden toegelaten. Ik verdedig dus zeker niet, dat (zoals wel eens is geschied) aan een examencandidaat voor toelating tot de Technische Hogeschool b.v. de vraag wordt gesteld, hoeveel meeldraden de bloem van een gladiolus heeft!

Evenals er een duidelijke scheidslijn moet worden getrokken tussen lager en algemeen vormend middelbaar onderwijs, zal er ook een duidelijk verschil moeten bestaan tussen middelbaar en hoger onderwijs.

Op technisch gebied betekent dit, dat men zeker niet het wetenschappelijk peil van ons Technisch Hoger Onderwijs moet verlagen teneinde dit onderwijs voor een steeds groter aantal personen toegankelijk te maken.

Als men er tegelijkertijd naar zou streven om het onderwijs aan de middelbaar technische scholen omhoog te schroeven, dan zou men het onderscheid tussen ingenieurs en middelbare technici langzamerhand doen vervagen.

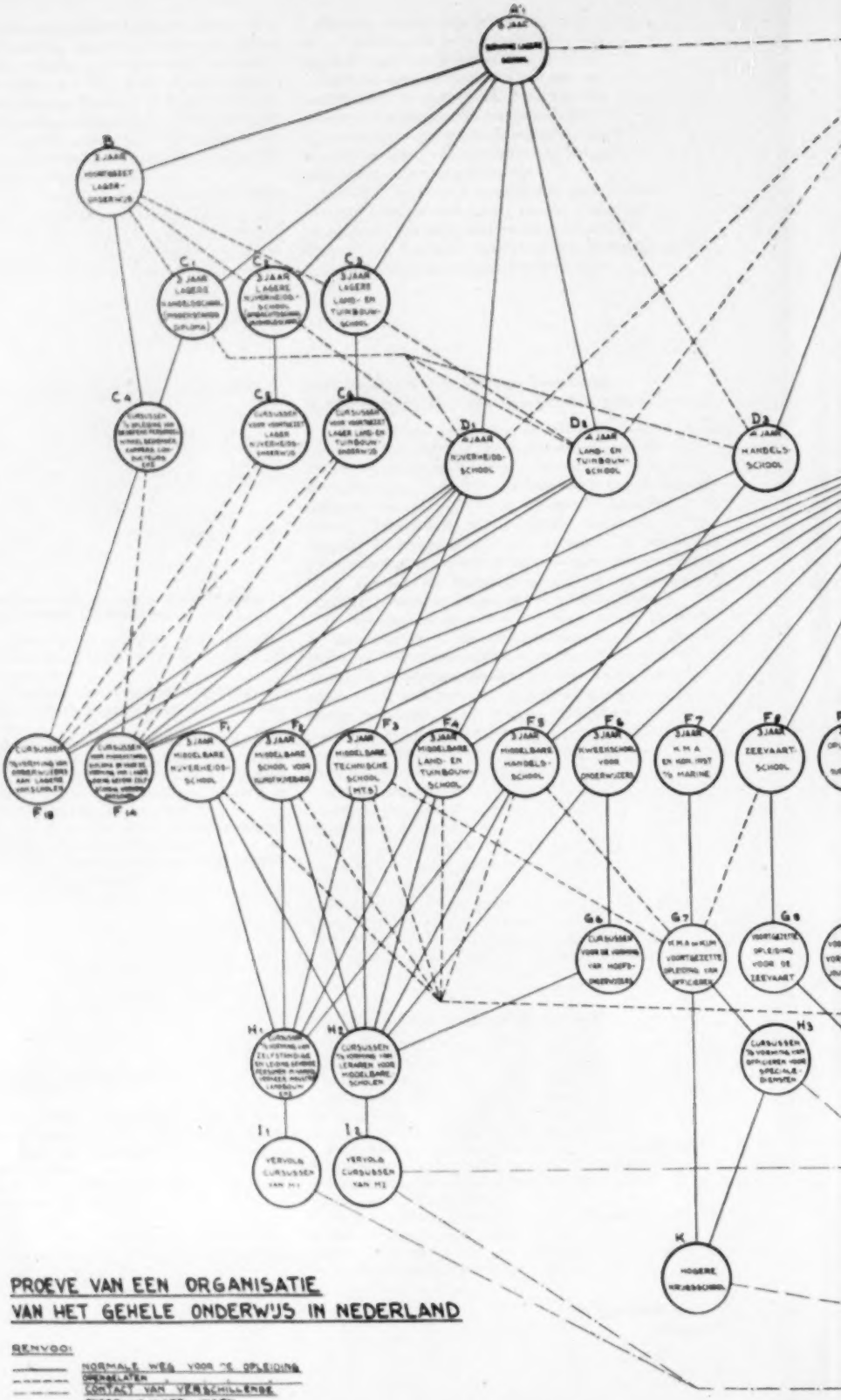
Dit zou niet anders dan tot onduidelijke en ongewenste toestanden kunnen leiden.

Men zou er o.m. mede verkrijgen, dat de kosten van het technisch hoger onderwijs aanzienlijk werden vergroot en het peil van dit H.O. werd verlaagd.

Daarbij komt, dat in het bedrijfsleven vele technische functies op uitnemende wijze door goed opgeleide middelbare technici kunnen worden vervuld, waarvoor men anders ingenieurs zou aanwijzen.

De middelbare technici dienen in het algemeen voldoende perspectief te hebben, wat betreft het op den duur bereiken van een positie, welke hen redelijkerwijs bevredigen kan.

Worden deze posities in de toekomst ingenomen door ingenieurs, aan wie lagere eisen worden gesteld dan wetenschappelijk verantwoord is, dan bedreigt men daarmede de promotie van de middelbare technici, die aan hoge eisen aangaande hun bekwaamheid en geschiktheid als zodanig voldoen.

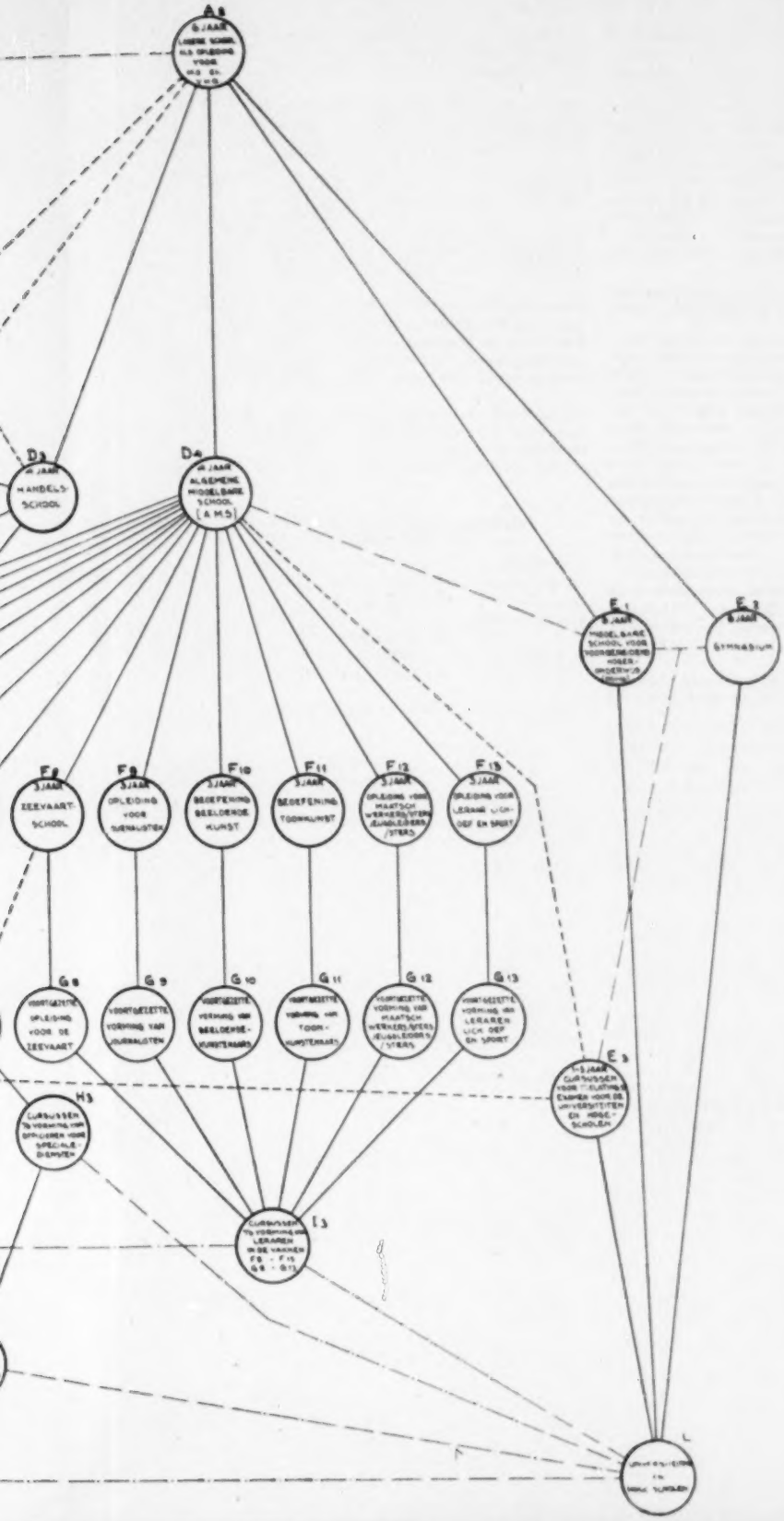


PROEVE VAN EEN ORGANISATIE VAN HET GEHELE ONDERWIJS IN NEDERLAND

BENVOOD:

——— NORMALE WEG VOOR DE OPLEIDING OPENBLAVER

- - - - - CONTACT VAN VERSCHILLENDE ONDERWIJS INSTELLINGEN


A8
D3
HANDELS-SCHOOL
D4
ALGEMENE MIDDELBARE SCHOOL (A.M.S.)
E1
E2
GYMNASIUM
F8
ZEEVAART-SCHOOL
F9
OPLEIDING VOOR DIENAARSTEN
F10
F11
F12
F13
G8
VOORTGEZETTE OPLEIDING VOOR DE ZEEVAART
G9
G10
G11
G12
G13
E3
H3
I3
L

In dit verband zij alsnog opgemerkt, dat de plannen voor een aanzienlijke uitbreiding van onze Technische Hogeschool, resp. voor het stichten van een tweede Technische Hogeschool hier te lande wel met grote voorzichtigheid zullen moeten worden bezien. Ons land heeft m.i. voor zijn industrialisatie vooral nodig een groot aantal bekwame vaklieden en een naar evenredigheid groot aantal lagere en middelbare technici, die in de eerste plaats geroepen zijn leiding aan die bekwame vaklieden te geven.

Is hiermede — in grote trekken — een organisatorische opbouw van ons gehele onderwijs-apparaat geschetst, dan wil ik daarmede volstrekt niet zeggen, dat deze schets geen grote leemten bevat en slechts de enige wijze aangeeft, waarop deze opbouw kan geschieden.

Het was slechts mijn bedoeling om met een voorbeeld aan te duiden, dat zo'n constructieve opbouw niet alleen *mogelijk*, maar ook *dringend noodzakelijk* is.

Eerst wanneer de structuur van ons gehele onderwijs in hoofdtrekken is vastgesteld, eerst dan kan m.i. met kans op succes worden gewerkt aan de onderdelen van dat onderwijs, in casu aan het *technisch onderwijs*, dat in verband met de noodzakelijke industrialisatie van ons land een zo dringend nodige herziening behoeft.

De N.T.U. heeft het vraagstuk van de vorming der technici aan willen vatten, doch zal dit vraagstuk m.i. bezwaarlijk tot oplossing kunnen brengen alvorens door onze Regering de structuur van het gehele onderwijsapparaat aan een grondige herziening is onderworpen.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Ned. Vereniging voor Luchtvaarttechniek Bijeenkomst op 4 Juli 1950 te Amsterdam

Bovengenoemde bijeenkomst zal te 19.30 uur aanvangen in het Nat. Luchtv. Lab., Sloterweg 145.

De heer G. Spit van de K.L.M. zal spreken over:

Storingen in vliegtuigen. Hulpmiddelen om deze te verhelpen en raadgevingen om ze te voorkomen.

Vergadering Technisch Economisch Genootschap op 13 Juli 1950 te Utrecht (Esplanade)

Bovengenoemde ledenvergadering zal te 10.30 uur aanvangen. De heer R. Snel Wzn., Chef v. d. Techn. Dienst v. d. N.V. Shell Ned. zal spreken over:

Smeermiddelen in de industrie een afzonderlijke afdeling? De functie van lubricating-engineer. De mogelijkheden tot ontlasting van de bedrijfsingenieur.

Na de lunch, waarvan de kosten *f* 3,50 bedragen en voor welke men zich tijdig aan het Secretariaat gelieve op te geven, wordt de bijeenkomst te 14.00 uur hervat met de rubriek: *Korte bedrijfstechnische vragen en mededelingen*, waarbij ir L. L. C. Polis (Philips) als spreker zal optreden.

De heer A. Brandt, Chef v. d. Meetafd. v. d. Machinefabriek v. d. N.V. Philips te Eindhoven zal spreken over:

Meten in de Metaalindustrie; iets over passingen, meetmethoden, meetinstrumenten en oppervlakte-metingen.

Beide voordrachten zullen verduidelijkt worden door lichtbeelden.

De bijeenkomst is behalve voor leden ook toegankelijk voor Directeuren, Ingenieurs enz. van lichamen, welke lid zijn van het T.E.G. en ingeschreven deelnemers aan de bijeenkomsten. Aan verdere belangstellenden kan het Bestuur introductie verlenen voor zover plaats beschikbaar is, mits schriftelijk aangevraagd aan het Secretariaat, Bakenbergseweg 222, Arnhem.

Vergadering Kring Bedrijfsingenieurs 4 Aug. 1950 te Arnhem

Bovengenoemde vergadering, georganiseerd door de Vakgroep Electriciteitsbedrijven van de Bedrijfsgroep Openb. Nutsbedrijven zal te 14.00 uur aanvangen in het Voorlichtingsgebouw van de Vakgroep.

Dr T. E. Allibone van het Research Lab. v. d. Assoc. Electr. Industries Ltd. zal spreken over:

Spark Mechanisms.

Alle belangstellenden kunnen uitnodigingen tot het bijwonen van deze voordracht aanvragen bij het Secretariaat van de Vakgroep: Utrechtseweg 210, Arnhem.

Nederlandse Natuurkundige Vereniging Symposium Physica der Vezelstoffen 5 en 6 Oct. 1950

Bovengenoemd Symposium zal gehouden worden in de Gehoorzaal van het Research Laboratorium van de A.K.U., Tivolilaan, Arnhem en vangt 5 October aan te 10.30 uur. Het programma vermeldt voor deze eerste dag de volgende sprekers: voormiddag: P. H. Hermans: *Inleiding*, J. M. Goppel: *Textielvezels, physisch gezien*; namiddag: A. Weidinger: *De röntgenografie van vezelstoffen*. D. ter Haar: *Phenomenologische discussie van deformatie van vezelstoffen*, V. E. Gonsalves: *Longitudinale slijting van elementaire vezels*, H. L. Röder: *Het gedrag van vezels bij glijden*;

De bijeenkomst op 6 October vangt aan te 10.00 uur. Op deze dag zijn de sprekers: voormiddag: J. R. H. van Nouhuis: *Technische problemen in Textiel Research*, F. H. Germans: *Onregelmatigheidsmeting van lonten, voor-garens en garens*, R. van Nes: *Het hoog-frequent drogen van rayonkoeken en wikkels*, H. J. Selling: *Het drogen van textielmaterialen m.b.v. infra-rode stralen*; namiddag: V. E. Gonsalves: *Inleiding tot het bezoek aan het Physisch Laboratorium van het AKU Research Laboratorium.*

Met het oog op het beperkt aantal plaatsen worden degenen, die belangstelling hebben voor het bijwonen van het Symposium, verzocht daarvan reeds thans voorlopig kennis te geven aan dr ir V. E. Gonsalves te Arnhem. Dit geldt eveneens voor belangstellende niet-leden van de N.N.V.

Op de 1e Symposiumdag zal een eenvoudige lunch tegen redelijk lage prijs verkrijgbaar zijn, op de 2e Symposiumdag zal door de A.K.U. een lunch worden aangeboden.

Aan ieder, die tot het Symposium kan worden toegelaten, zal daarvan vóór 1 October a.s. mededeling worden gedaan.

Internationale Latexdagen in Frankrijk

De drie nauw samenwerkende Europese instituten, respectievelijk gevestigd in Engeland, Frankrijk en *Nederland* (Rubber Stichting te Delft) zijn reeds lange tijd doende in samenwerking met hun tropische zusterinstellingen in Malakka, Indo China en Indonesië (I.N.I.R.O. in Bogor), verschillende industriële mogelijkheden voor latex te vinden.

Frankrijk heeft het voorrecht genoten een groep specialisten in drie industriële centra (Parijs, Lyon en Toulouse) te kunnen aanhoren en op deze wijze vertrouwd te geraken met de veelzijdige nieuwe mogelijkheden.

De groep sprekers bestond uit twee vertegenwoordigers der British Rubber Producers, vijf representanten van het Institut Français du Caoutchouc en twee vertegenwoordigers der Delftse Rubber Stichting, dr Houwink en dr Kraay.

Dr Houwink opende de conferentie met een vergelijking tussen de *droge en de natte rubberindustrie*, welke laatste op latex gebaseerd is, en sloot met een kostenvergelijking voor beide industrieën.

Dr Kraay behandelde de samenstelling en eigenschappen van latex in het algemeen en gaf vervolgens een beschrijving van het z.g. *flow casting procédé* ter bereiding van rubberartikelen uit latex.

Uit *Indonesië* werd een bijdrage ontvangen van de hand van dr G. E. van Gils over de beproeving van latex, welke door dr Kraay werd toegelicht.

Ir Lepetit (Frankrijk) deed een mededeling over *het gieten van voorwerpen uit hittegevoelige latex*, de heer May (Engeland) over *Positex*, textielvezel welke behandeld is met positief geladen latex.

Frankrijk blijkt gereed te zijn om in het latexverbruik op grote schaal te voorzien, doordat in Le Hâvre opslag- en verschepingsinstallaties in gebruik zijn genomen. In Lyon werd door een industriële specialist gesproken over de vervaardiging van *rubberdraad uit latex* en in Toulouse over *hijmen op basis van latex*.

De Directeur van het Laboratoire Central des Ponts et Chaussées te Parijs deed verslag van zijn ervaringen over *rubber-latex, toegepast in de Franse wegenbouw* en wekte de aanwezigen op om de belangrijke bereikte resultaten zelf in ogenschouw te gaan nemen.

Bijeenkomst voor Electrische Spoorwegtractie 20-23 Maart 1950 Proceedings Part IA. No. 1

Een bijzonder nummer der *Proceedings* van The Institution of Electrical Engineers is gewijd aan bovengenoemde bijeenkomst. Dit nummer, dat aangeduid moet worden als: „Part IA, No. 1", is voor hen, die tegen de halve prijs geabonneerd zijn op genoemde *Proceedings*, verkrijgbaar voor 10 sh.

Voor hen, die niet geabonneerd zijn op deze *Proceedings*, is genoemd bijzonder nummer verkrijgbaar tegen de normale prijs van £ 1.

Bestelling en betaling dient te geschieden door bemiddeling van het K.I.v.I.

Building Research Congress 11-20 September 1951 te Londen

Voor bovengenoemd congres, dat een overzicht wil geven van de methoden in de bouwnijverheid sedert de oorlog en dat georganiseerd wordt door het Engels Departement voor Wetenschappelijk en Industrieel Speurwerk en wel met steun van alle belanghebbende organisaties, worden technisch wetenschappelijke bijdragen uit alle landen verzocht.

In aanmerking komende onderwerpen zijn:

Temperatuur en verlichting in gebouwen.

Bijzondere soorten gebouwen, in het bijzonder scholen, ziekenhuizen en fabrieken.

Acoustiek in zalen en radio-studio's.

Mechanisatie, prefabricatie, staal- en betonconstructies, grondmechanica en funderingen.

Duurzaamheid en weerbestendigheid van bouwmaterialen in verschillende klimaten.

Licht beton, kwaliteits contrôle en versnelde verharding zonder barsten. Baksteen en keramiek.

Natuursteen, mechanisatie in steengroeven.

Gips, kalk, verf, enz.

Drie afdelingen zullen gelijktijdig vergaderen en verschillende excursies en bezichtigingen zullen deel uitmaken van het programma.

Belangstellenden, die op de hoogte gehouden willen worden van nadere bijzonderheden, gelieven hun adres op te geven aan het Secretariaat, Building Research Station, Bucknalls Lane, Garston, *Watford*, Herts., England.

Een belangrijke buitenlandse order voor de Nederlandse Scheepsbouw

De Nederlandsche Dok en Scheepsbouw Maatschappij v.o.f. te Amsterdam heeft een opdracht ontvangen van de Heer S. S. Niarchos te Hamilton (Bermuda) voor de bouw van 2 tankers van plm. 18.000 ton, uitgerust met een turbineinstallatie. De aflevering zal eind 1952 geschieden. De proeftochtsnelheid zal 14½ mijl bedragen.

De turbine- en de ketelinstallatie, welke resp. van het type Parsons en Babcock and Wilcox zullen zijn, zullen door de werf worden vervaardigd.

Tot een van de schepen van de vloot van de Heer Niarchos behoort ook de 28.000 tons tanker „World Liberty", welke onlangs bij de Nederlandsche Dok en Scheepsbouw Maatschappij v.o.f. reparaties heeft ondergaan.

Genoemde opdracht werd verkregen in concurrentie met vele buitenlandse werven.

Tewaterlating motor-vracht- en passagiersschip „Bintang" op 17 Juni 1950

Bovengenoemd schip is in aanbouw voor de N.V. Stoomvaart Maatschappij „Nederland" als eerste nieuwbouw-opdracht van deze Maatschappij in ons land na de oorlog. Het heeft een laadvermogen van 9.000 ton en een waterverplaatsing van 13.200 ton en zal worden uitgerust met een N.D.S.M.-Stork Dieselmotor van 6400 APK, gebouwd onder licentie in de Machinefabriek van de Ned. Dok en Scheepsbouw Mij (werf „West"), welke het schip bouwt. Het is van zeer moderne, geheel electrisch gelaste constructie. Het zal een snelheid hebben van 16 knoop. De accommodatie voor 12 passagiers zal comfortabel worden ingericht. De electrische installatie zal worden uitgevoerd door de „N.V. Groeneveld, van der Poll & Co, te Amsterdam".

Onmiddellijk na de stapelloop van het m.s. „Bintang" zal op de vrijkomende helling de kiel worden gelegd van bouwnummer 427, een van de twee van de „Yugoslavenska Slobodna Plovidba" in opdracht gekregen 9.000 tons motor-vracht- en passagiersschepen.

Gebruik van f 2½ millioen uit de tegenwaarderekening voor de Biesbosch

Met de E.C.A. is overeenstemming bereikt over het gebruik van *f* 2½ millioen uit de tegenwaarde-rekening der Marshall-hulp voor financiering van waterbouwkundige werken in de Biesbosch. De totstandkoming van wettelijke voorzieningen zal worden bevorderd, waardoor de uitvoering van deze werken mogelijk wordt. Hierdoor zal, naar mag worden verwacht, de waterstaatkundige toestand van dit gebied worden verbeterd, hetgeen van belang is o.m. voor de opvoering van de agrarische productie van Nederland.

Persdienst van het Ministerie van Economische Zaken.

Bezwaren tegen de plannen tot inpoldering van de Brabantse Biesbosch

De Contact-Commissie voor Natuur- en Landschapsbescherming heeft onlangs bij de Minister van Verkeer en Waterstaat een rapport ingediend, waarin de bezwaren worden uiteengezet, die uit een oogpunt van natuurbescherming en recreatie tegen de plannen tot vrijwel volledige indijking van de Brabantse Biesbosch bestaan.

Gewezen wordt op het voor West-Europa unieke karakter van de Biesbosch als zoetwatergetijden-delta en op de bijzondere plantengezelschappen, die zich hier ontwikkelen en die door inpoldering verloren dreigen te gaan. Tevens heeft de Biesbosch een zeer gevarieerde vogelbevolking, zowel in de zomer als in de winter. Voor de watersport is de Biesbosch van toenemende betekenis, omdat er voor de watersportliefhebbers een grote attractie in gelegen is om te varen in dit aan eb en vloed onderhevige water met zijn talloze kilen en kreken.

De Contact-Commissie heeft nu enkele tegenvoorstellen aan de hand gedaan, waarbij het verlies van natuurschoon zoveel mogelijk wordt beperkt en de recreatiegelegenheid, die anders vrijwel geheel verloren dreigt te gaan, althans ten deele behouden blijft.

Uit het buitenland

De electriciteitsproductie van Oostenrijk, welke in 1941 2,2 milliard kWh per jaar bedroeg, zou volgens de toen bestaande plannen (welke in *Engineering* van dat jaar beschreven werden) tot 10 à 25 milliard kWh vergroot worden. Een groot deel dezer plannen is door de oorlog niet tot uitvoering gekomen en zal ook nog niet weder kunnen worden opgevat, voordat het vraagstuk van het Duits bezit in Oostenrijk is opgelost. Niettemin is er thans reeds in de vorm van waterkrachtcentrales een vermogen van 1,25 millioen kW met een jaarlijkse productie van 5 milliard kWh en thermische centrales met een vermogen van 0,53 millioen kW welke hoofdzakelijk in de winter gebruikt worden. Verder zijn waterkrachtcentrales tot een gezamenlijk vermogen van 0,6 millioen kW, welke 8 milliard kWh 's jaars zullen leveren, in aanbouw. De verdere centrales, waarvoor de plannen gereed zijn, zullen hieraan een capaciteit toevoegen, welke het binnenlands verbruik verre te boven zal gaan, maar bestemd is voor electriciteits-export. De meeste waterkracht bevindt zich in het Westelijk deel van het land, terwijl het binnenlands verbruik in hoofdzaak in het uiterste Oosten, om Wenen, is geconcentreerd.

Engineering, 21 April 1950.

Een verplaatsbare air-conditioning installatie, wegende 2300 kg, wordt per vliegtuig naar Bombay en naar Karachi gebracht om op de vliegvelden aldaar voor stilstaande vliegtuigen beproefd te worden.

In stilstaande vliegtuigen ontstaat n.l. vaak een ondragelijk hoge of lage temperatuur. Die, welke zelf air-conditioning hebben, kunnen hiervan slechts gebruik maken als men de motoren laat doorlopen, hetgeen kostbaar en bezwaarlijk is. Het apparaat, dat over het vliegveld gereden kan worden, kan terstond de gewenste temperatuur, luchtverversing enz. in ieder stilstaand vliegtuig brengen.

The Engineer, 28 April 1950.

PERSONALIA

Private promotie

De heer T. Dijs zal ter verkrijging van de graad van doctor in de technische wetenschap op Woensdag de 5de Juli 1950 des namiddags van vier tot vijf uur in de vergaderzaal van de Senaat, Oude Delft nr 118, tegenover een commissie uit de Senaat der Technische Hogeschool een proefschrift, getiteld: *De bereiding van natriumhydrosulfiet* en stellingen verdedigen. Promotoren zijn prof. dr ir H. I. Waterman en prof. ir J. G. Hooghland.

Ir A. G. Koops Dekker is bij K.B. benoemd tot ridder 4de klasse der Militaire Willemsorde.

Mr B. Th. W. van Hasselt, directeur-generaal van de N.V. Kon. Nederl. Petroleum Mij, is bij K.B. benoemd tot ridder in de orde van de Nederlandse Leeuw.

Ir H. J. Rijks is bij K.B. benoemd tot officier in de orde van Oranje-Nassau.

Aan dr ir J. de Heer uit Eindhoven is de Post-doctoral Fellowship van de Ohio State University voor 1950/1951 toegewezen. Deze zal dienovereenkomstig van 1 October 1950 af werkzaam zijn op het Mendenhall Laboratory of Physics van bovengenoemde Universiteit, waar hij onder leiding van Prof. Harald H. Nielsen onderzoekingen hoopt te verrichten op het gebied der moleculaire spectroscopie.

Ir N. J. C. Teijken is bij beschikking van de Minister van Verkeer en Waterstaat benoemd tot ingenieur 1ste klasse van de Rijkswaterstaat ter standplaats Utrecht.

Ir H. J. M. Dickerhoff is aangesteld als adjunct-ingenieur van de Rijkswaterstaat, Directie „Sluizen en Stuwen" te Utrecht.

Ir E. van Nouhuys is sedert 1 April 1950 in dienst getreden als districts-ingenieur bij de Provinciale Geldersche Electriciteits Maatschappij te Arnhem.

Ir A. W. van Hamel is sinds 1 Juni 1950 in dienst van de Staatsmijnen te Heerlen.

Ir A. A. J. T. Stammeshaus is sedert 1 April 1950 aangesteld als ingenieur bij het Meetinstituut Bemetel-T.N.O. (v. d. Waalslaboratorium) te Amsterdam.

Ir J. D. Vlug is sedert 1 Mei 1950 in dienst bij het Adviesbureau voor Civiel-Ingenieurswerken Bongaerts te 's-Gravenhage.

Dipl. Ing. A. J. Goedkoop is als ingenieur in dienst getreden bij de firma Auxeltra-Beton S.C.R.L., met standplaats Stanleyville (Belgisch Congo).

Mutaties N.V. Nederlandsche Spoorwegen

Ir C. L. Wisse, Adjunct-ingenieur bij de Dienst van Weg en Werken te Rotterdam Inspectiebureau, is met ingang van 1 Juni 1950 overgeplaatst naar Utrecht Hgb.

Ir T. L. M. Pot, Hoofdingenieur der Tractie te Utrecht Hgb. is met ingang van 1 Juni 1950 overgeplaatst naar Utrecht Inspectiebureau.

Ir A. W. Olivier, Hoofdingenieur der Tractie te Utrecht Inspectiebureau, is met ingang van 1 Juni 1950 overgeplaatst naar Utrecht Hgb.

Ir A. Ras, Adjunct Ingenieur bij de Dienst van Weg en Werken te Utrecht III bureau Wegopzichter, is met ingang van 8 Juni 1950 overgeplaatst naar Utrecht Hgb.

Ir H. A. Duns, Ingenieur 1e klasse bij de Dienst van Weg en Werken te Nijmegen Inspectiebureau, is met ingang van 19 Juni 1950 overgeplaatst naar Utrecht Hgb.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9995

Wie wil junior-leden van een Brits zuster-Instituut een avondje bij zich thuis ontvangen?

Naar aanleiding van een bericht in *De Ingenieur* n° 23 van 9 Juni j.l. hebben zich slechts zeer weinig leden bereid verklaard 1 of 2 studenten of „graduates" van het gezelschap leden van „The Institution of Electrical Engineers", dat van 1—15 Juli a.s Nederland bezoekt, een avondje bij zich thuis te ontvangen.

Daar de bedoelde gastvrijheid door de leden van het gezelschap zeer gewaardeerd zou worden, wordt gehoopt, dat zich alsnog leden schriftelijk of telefonisch bij de Adjunct-Secretaris, ir F. M. C. Berkhout, zullen opgeven, met vermelding van de beschikbare avond en het aantal deelnemers, dat welkom zal zijn.

De bedoeling is, dat de heren na het avondeten komen, tenzij zij een speciale uitnodiging voor het avondeten ontvangen.

Hier volgt opnieuw een opgaaf van de plaatsen, waar de verschillende avonden worden doorgebracht:

Zaterdag 1 t/m Maandag 3 Juli: 's-Gravenhage.
Dinsdag 4 t/m Zondag 9 Juli: Amsterdam.
Woensdag 12 t/m Vrijdag 14 Juli: Rotterdam.

Het gezelschap komt op Maandag 10 Juli te laat in Arnhem aan, om bezoeken op die avond mogelijk te doen zijn.

Voor de avond van Dinsdag 11 Juli te Eindhoven is aan de Directie van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken gevraagd,

of die wellicht ingenieurs kent, die tot een dergelijke ontvangst bij hen thuis bereid zouden zijn.

Het aantal Britse deelnemers aan de rondreis is tot 16 teruggelopen.

De Algemeen Secretaris.

Bibliotheek Zaterdagmiddags gesloten tot 1 October 1950

In verband met het feit, dat gedurende de winterperiode vrijwel geen gebruik werd gemaakt van de leeszaal op Zaterdagmiddag, zullen de leeszaal en bibliotheek in de zomermaanden op Zaterdagmiddag gesloten zijn. De leden, die op een bepaalde Zaterdagmiddag geholpen zouden wensen te worden, zullen assistentie kunnen verkrijgen, indien zij hun wens tijdig ter kennis brengen van het secretariaat.

De Algemeen Secretaris.

Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek

Rekening over 1949

Inkomsten:

Saldo 1948	f 1096,79
Uitkering voor 335 leden	„ 1070,—
Inleggelden 140 nieuwe leden	„ 140,—
Verkoop Symposium-verslagen	„ 69,—
Diversen	„ 36,86
Totaal	f 2412,65

Uitgaven:

Ledenvergaderingen	f 355,55
Symposia	„ 782,96
Excursies	„ 21,95
Bestuursvergaderingen	„ 36,30
Secretariaat	„ 149,12
Penningmeester	„ 24,60
Inkoop Symposium-verslagen	„ 40,—
Drukkosten Reglement	„ 115,87
Saldo	„ 886,30
Totaal	f 2412,65

Eindhoven, 12 Juni 1950

De Penningmeester,
Dr ir W. J. Oosterkamp.

Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw

Verslag van de 180e Vergadering op Woensdag 24 Mei 1950 in „Esplanade" te Utrecht om 14.30 uur

Toen om 14.30 de voorzitter ir J. Verschoor de vergadering opende, was een hondertal leden en introducé's aanwezig. In het bijzonder werden welkom geheten de heer van Lidth de Jeude, President van de Raad van Bestuur van het K.I.v.I., prof. Biezeno, prof. van Iterson en onze eregast, de heer Overweg.

Punt 2 van de agenda: Goedkeuring van het jaarverslag van de Secretaris en het verslag van de Penningmeester over het jaar 1949, gepubliceerd in *De Ingenieur* no 15 van 14 April 1950, verwekte geen opmerkingen, zodat e.e.a. onder dankzegging aan secretaris en penningmeester werd goedgekeurd. Een speciaal woord van dank werd gericht tot de commissie, bestaande uit de heren Van Reenen, Wilton en van Berkel, die zich de moeite hebben willen geven om de boeken en financiele bescheiden na te zien.

Hierna volgde de lezing van prof. dr ir C. B. Biezeno over „Het Technisch Hoger Onderwijs in de Branding", waarna de voorzitter de volgende woorden sprak:

Prof. Biezeno, de vergadering van de Afdeling voor W. en S. van vandaag is een vergadering, die in de annalen van de Afdeling een zeer bijzonder karakter zal dragen. Wij zijn U zeer dankbaar, dat U zich bereid heeft verklaard om op deze dag, waaraan wij een bepaalde vorm willen geven, Uw kostbare tijd ter beschikking te stellen om ons van meer nabij te doen medeleven met de grote problemen, die zich in het bijzonder voor het Technisch Hoger Onderwijs te Delft voordoen. Wij weten hoe U in Delft al Uw krachten wijdt aan het vraagstuk om dit onderwijs in de sporen van het Hoger Onderwijs te behouden of terug te brengen. Wij hebben U in Uw betoog op de voet gevolgd en ik ben ervan overtuigd, dat U erin geslaagd bent om die problemen ook diegenen onder ons bij te brengen, die er tot nu toe niet meer dan in zeer algemene zin kennis van hebben kunnen nemen.

Ik ben er zeker van, dat wij na Uw voordracht beter toegerust zullen zijn om goede inzichten te geven over onze toekomstige en noodzakelijke ingenieursopleiding, waar die gevraagd zullen worden, en voorts, wat U zelf gevraagd hebt en wat wij ongetwijfeld zullen doen, dat wij U zullen steunen in de verschillende richtingen, waarin dit ons mogelijk zal zijn.

Wij danken U allen zeer voor Uw inleiding en wensen U groot succes in Delft voor de T.H., dus voor de Nederlandse industrie, dus voor het opgroeiende jonge ingenieursgeslacht. Nogmaals, wij danken U allen zeer.

De voorzitter vervolgde (zie foto 1):

Wij hebben u reeds in het verslag van de Secretaris over 1949 medegedeeld, dat voorbereidingen werden getroffen voor het wederom uitreiken van de gouden erepenning der Afd. v. Werktuig- en Scheepsbouw.

Deze erepenning werd ingesteld in de 125e Vergadering van 23 December 1962. De Commissie van Advies inzake het toekennen van deze gouden erepenning, ingesteld door de Afd. W. en S., was als volgt samengesteld: De President van de Raad van Bestuur van het K.I.v.I., de heer Ringers eerst en kort daarna, na de bestuurswisseling de heer van Lidth de Jeude; de Voorzitter van de afd. voor werktuig- en scheepsbouw van de T.H. te Delft, prof. Kroon, die helaas reeds sedert geruime tijd ziek is, maar toch zijn waardevol advies aan de Commissie kon geven; voorts prof. van Iterson, en tenslotte de voorzitter van de Afd. v. W. en S. van het K.I.v.I. alsmede de secretaris van deze afdeling, tevens secretaris van deze Commissie van Advies.

De Commissie heeft aan het Afdelingsbestuur medegedeeld, dat zij eenstemmig tot het besluit gekomen is om het bestuur voor te stellen deze erepenning toe te kennen aan ir J. Overweg, Gedelegeerd Commissaris van de Machinefabriek Stork te Hengelo. Het bestuur van de Afdeling heeft dit advies gaarne aanvaard en besloot de President van de Raad van Bestuur van het K.I.v.I. te verzoeken de gouden erepenning te willen uitreiken aan de heer Overweg op deze vergadering van de Afd. voor W. en S.

Mijnheer de President, mag ik U dan thans verzoeken tot het uitreiken van de gouden erepenning aan de heer Overweg over te gaan.

Jhr ir O. C. A. van Lidth de Jeude: M.d.V., Mijnheer Overweg, Mijne Heren.

Het bericht in *de Ingenieur* no. 18 van 5 Mei jl. en het zojuist door U voorgelezen besluit van het bestuur van de Afd. voor W. en S. heeft een spanning weggenomen over de vraag of en aan wie ditmaal de gouden erepenning zou worden toegekend.

Ik ben ervan overtuigd, dat deze ledenvergadering haar warme instemming zal betuigen met de keuze van ir Johannes Overweg, thans Gedelegeerd Commissaris van de machinefabriek Stork te Hengelo, aan wie deze onderscheiding thans te beurt valt.

Volgens art. 9 van het desbetreffend reglement is aan mij het voorrecht als President van het Kon. Instituut voor Ingenieurs hem dit ereteken te mogen uitreiken.

Er staat geschreven, M.d.V., dat deze uitreiking zal vergezeld gaan van de overhandiging van een oorkonde, waarin de redenen van de toekenning zijn omschreven. Maar de calligraaf moesten wij tijd laten en tot ons leedwezen is dus nu wel aanwezig de medaille, maar de oorkonde zal nog even op zich doen wachten.

De medaille zal dus worden uitgereikt aan de rechtmatige eigenaar. En ik noem hem de rechtmatige eigenaar, omdat met recht naar de mening van het Afdelingsbestuur en overeenkomstig het met redenen omkleede besluit van de Commissie van Advies, ir OVERWEG is uitverkoren als degene, die in de eerste plaats deze onderscheiding toekomt.

1. De voorzitter der Afdeling, ir J. Verschoor, leidt de President van het Instituut in.

2. De President van het Instituut, Jhr ir O. C. A. van Lidth de Jeude, overhandigt de Gouden erepenning aan ir J. Overweg.

Ware de oorkonde ter tafel, dan zou ik mij ontheven mogen achten van het opsommen van de redenen welke tot die toekenning hebben geleid. Maar nu meen ik toch wel — waar tenslotte dit ook in sierlijk schrift op de oorkonde zal verschijnen — even de motieven te mogen opsommen, waarom men deze keuze heeft gedaan.

En dan verklaar ik, dat de Commissie haar Advies steunde op de zeer bijzondere verdiensten van ir OVERWEG op het gebied van de constructie van de centrifugaalpompen, stoomturbines en scheepsmotoren. De stoomturbines werden door zijn toedoen voor het eerst in 1910 hier te lande in licentie gebouwd, doch reeds dadelijk leverde hij daarbij bijdragen tot de constructie en gaf hij zijn volle aandacht aan een aesthetische vormgeving. De periode 1912-1920 kenmerkte zich door zijn veelvuldige en belangrijke adviezen voor installaties van suikerfabrieken in het voormalige Ned. Indië, waarbij hij groot vertrouwen van zijn opdrachtgevers verwierf, mede door de wijze, waarop zijn ontwerpen door de fabriek in Hengelo, naar zijn persoonlijke aanwijzingen, werden uitgevoerd. In 1920 werden door zijn toedoen motoren hier te lande in licentie gebouwd en wederom wist hij daarop een persoonlijk stempel te drukken door eigen constructies in het bijzonder van spoelpompen en door verzorging van het uiterlijk aanzien. Het succes van deze motoren in de scheepvaart behoeft nauwelijks te worden vermeld, want het in de vaart komen van de Oslofjord, welk schip met deze motoren werd uitgerust, ligt nog vers in onze herinnering.

Ik mag er wel op wijzen, dat waar het Reglement voorschrijft dat deze erepenning wordt uitgereikt aan hem, die zich bijzonder verdienstelijk heeft gemaakt op het gebied van werktuigbouw en scheepsbouw, zoals ik zojuist heb verklaard, men het advies steunde op de zeer bijzondere verdiensten van ir OVERWEG op dit gebied, waarmede ik zou willen zeggen — om in de taal van een examen te spreken —: „hij heeft een hoog cijfer op het rapport behaald".

Het mag wel enigszins overbodig heten om hier de levensloop en de verrichtingen van de jubilaris nader te schetsen. Immers, in de *Fabrieksbode* van 6 April 1946 van de fabriek in Hengelo vindt men daaromtrent uitvoerige mededelingen ter gelegenheid van zijn 40-jarig jubileum bij de Machinefabriek Stork, toen hij met hartelijke toespraken van medewerkers en vrienden gehuldigd werd als ingenieur, als bedrijfsleider en als mens; een drie-eenheid, die noodzakelijk is om de hoogste top te bereiken.

Thans zijn het niet alleen de medewerkers en vrienden uit de naaste omgeving, maar de meer uitgebreide kring van in-

2a. Foto op ware grootte van de Gouden erepenning.

genieurs, leden van de Afd. voor W. en S. van het K.I.v.I., die behoefte gevoelen U te eren. In een der toespraken bij de huldiging in 1946 trof mij een zinsnede, die luidde: „Wij hopen, dat het je mogelijk is je grote activiteit wat te beperken. Je moet wat zuiniger met jezelf omgaan, want hiervan zijn wij allen overtuigd: „Wij kunnen je nog niet missen."

Een goed bedoelde waarschuwing en als ik wel ben ingelicht, heeft de natuur die waarschuwing herhaald. Maar ik begrijp heel goed, Mijnheer OVERWEG, dat dit misschien wel een van de moeilijkste problemen is, waarvoor U gesteld wordt, want om op halve kracht te draaien als wij gaarne de volle kracht beschikbaar stellen, dat is een bezigheid, die een man, die aan een werkzaam leven gewend is, niet ligt.

Ik wil de wens uitspreken, dat U nog vele jaren gespaard zult mogen blijven ten bate van de ingenieurswetenschap, die gij zo voortreffelijk hebt gediend, van de Machinefabriek Stork, waarin gij Uw levenswerk hebt gevonden, maar vooral ook voor U zelf, voor wie deze dag een blijde dag en een mooie herinnering moge blijven.

Mag ik U dan de gouden erepenning overhandigen met hartelijke gelukwensen met deze eervolle onderscheiding, namens ons allen en ook in het bijzonder namens de Raad van Bestuur van het Koninklijk Instituut v. Ingenieurs. (zie foto 2 en 2a)

Hierop dankte de heer ir J. OVERWEG met de volgende woorden (zie foto 3):

M.d.V., Geachte aanwezigen, waaronder ik zoveel vrienden zie. Ik wil U graag zeer hartelijk voor dit alles bedanken. Het is moeilijk in een enkel woord uit te drukken wat in mij omgaat nu deze buitengewoon grote eer en onderscheiding mij te beurt is gevallen.

Toen ik het bericht kreeg dat dit gebeuren zou, was dat voor mij een buitengewoon grote verrassing. En ik heb toen natuurlijk ook wel erover gedacht of deze waardering niet een beetje te hoog gegrepen was. Daar zal ik echter niet te veel over zeggen. Dat ik deze onderscheiding gekregen heb, dat die mij is toegewezen en dat ik daarvoor waardig ben geoordeeld onder zovele deskundige en kundige ingenieurs, dat stemt mij natuurlijk tot buitengewoon grote dankbaarheid. Wij rekenen in de ingenieurswereld altijd met omrekeningsfactoren en dhr VAN LIDTH DE JEUDE heeft mij zoëven zo goed toegesproken, dat ik misschien wel mag zeggen, dat ik daarin dan ook een omrekeningsfactor zou willen toepassen, maar . . . . ik ben U er zeer erkentelijk voor.

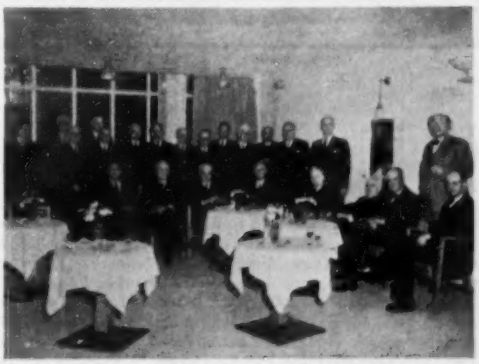
Ik wil graag nog iets anders zeggen. U hebt mij deze onderscheiding toegekend als constructeur en prof. BIEZENO heeft zoëven een buitengewoon interessante toespraak gehouden over de waarde van de Technische Hogeschool en heeft daarbij gesproken over de eisen en plichten, die hij meent dat door haar vervuld moeten worden, waarbij ook plichten en eisen zijn die door de studenten moeten worden vervuld. Daarover nu zou ik als constructeur graag nog een enkel woord willen zeggen en dan is dat wel dit.

Na de oorlog is ons gebleken aan de Machinefabriek Stork, dat wij wel ingenieurs konden krijgen — al waren het dan wel niet zo veel als wij graag zouden willen hebben — maar dat de constructeurs daaronder eigenlijk buitengewoon ongedurig waren; zij waren zeer avontuurlijk en hadden maar weinig zin om te construeren. De tekenplank was voor hen zo iets als een concentratiekamp en na een paar maanden vroeg men al: „Kan ik niet iets anders doen?" Dat is later wel iets beter geworden, al is dat dan niet bijzonder veel. Nu dus het Technisch Hoger Onderwijs in Delft zulke grote aantallen gespecialiseerde ingenieurs aflevert — zowel in de moderne theoretische studierichtingen: aerodymanica, hydraulogie, als in de practische toegepaste richtingen — is het juist van zoveel belang dat de ingenieur eerst het geduld heeft om te zien wat de constructie in het algemeen vraagt en dat hij de nodige fantasie heeft — en een grondige kennis daarbij — om het geleerde in werkelijkheid toe te passen. Dat is juist wat onze industrie en de industrialisatie nodig heeft. Wij moeten doen wat wij kunnen om de T.H. te helpen om de jonge ingenieurs en de studenten ook te laten zien wat er in de fabriek gemaakt wordt en hen tevens wat zij produceren als een eigen product te doen zien. Daarbij moeten zij dan toepassen wat zij geleerd hebben. Wij zouden het ten zeerste toejuichen als in die geest onze ingenieurs verder werden opgeleid en wij werken daartoe gaarne mede.

Ik eindig dan met U zeer hartelijk dank te zeggen en ik hoop, dat de wensen van prof. BIEZENO in vervulling zullen gaan en wij een aantal ingenieurs in Nederland zullen krijgen, die hebben kunnen profiteren van dit onderwijs, ook in die zin, dat zij goede, uitnemende constructeurs zijn geworden.

3. Ir Overweg dankt.

4. Ir Overweg wordt gecomplimenteerd.



5. De borrel na afloop van het officiële gedeelte.

De Voorzitter: Mijne Heren. Ik herinner er thans aan, dat er gelegenheid bestaat om dhr Overweg te complimenteren en ik sluit hiermede deze vergadering.

Het werd toen al spoedig een gedrang met de gehuldigde als centrum (Zie foto 4).

Hierna verenigden zich de aanwezige leden van de Raad van Bestuur, de Commissie van Advies, het Afdelingsbestuur en enige genodigden om aan de spreker van die middag en aan de heer Overweg en zijn familieleden een „borrel" aan te bieden (zie foto 5).

De Secretaris
Ir J. Wildschut

VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 110481, Giro 5876

Het Bestuur brengt het ondervolgende ter kennis van de leden.

Van de mededeling „Inschrijvingen voor de Studie van Civiel-Ingenieur te Delft", opgenomen in *De Ingenieur* no. 25 dd. 23-6-1950 blz. A. 327, is een afschrift gezonden aan de Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, het College van Curatoren van de Technische Hogeschool, de Senaat van de Techn. Hogeschool en de Afdeling der Weg- en Waterbouwkunde van de Techn. Hogeschool, terwijl aan de pers is verzocht aan deze mededeling zo ruim mogelijke bekendheid te geven.

De Voorzitter — Ir C. T. C. Heyning
De Secretaris, — Ir H. C. A. Boom

AGENDA VAN VERGADERINGEN

4 Juli 1950. Ned. Ver. voor Luchtvaarttechniek te Amsterdam (Sloterweg 145). Aanvang 19.30 uur. G. Spit: *Storingen in vliegtuigen. Hulpmiddelen om deze te verhelpen en raadgevingen om ze te voorkomen.* (Zie blz. A. 334).

*5 Juli 1950. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie Utiliteitsbouw, te Eindhoven. Symposium: *Het vraagstuk van hoog- of laagbouw in de utiliteitsbouw.* (N.B. Gewijzigde datum) (Zie blz. A. 293).

*6 Juli 1950. Sectie voor Automobieltechniek te Utrecht. Restaurant Esplanade. Aanvang 10 uur. Mr. C. B. Dickser: *De voorkeur op het continent voor motoren met voorkamer, contra de ontwikkeling in Engeland, in de richting van directe inspuiting.* (Zie blz. A. 314).

13 Juli 1950. Technisch Economisch Genootschap te Utrecht (Esplanade). Aanvang 10.30 uur. R. Snel Wzn.: *Smeermiddelen in de industrie een afzonderlijke afdeling? De functie van lubricating-engineer. De mogelijkheden tot ontlasting van de bedrijfsingenieur.* Ir L. L. C. Polis: *Korte bedrijfstechnische vragen en mededelingen.* A. Brandt: *Meten in de Metaal-industrie; iets over passingen, meetmethoden, meet-instrumenten en oppervlaktemetingen,* (met lichtbeelden). (Zie blz. A. 334).

24 Juli—1 Aug. 1950. IVde Internat. Bodemkundig Congres te Amsterdam (Indisch Instituut). (Zie blz. A. 75).
2—12 Aug. 1950. Binnen- en Buitenl. excursies van bovengenoemd Congres.

4 Augustus 1950. Kring Bedrijfsingenieurs v. d. Vakgroep Electr. bedrijven v. d. Bedrijfsgroep Openb. Nutsbedrijven te Arnhem (Voorlichtingsgebouw v. d. Vakgroep). Aanvang 14.00 uur. Dr T. E. Allibone: *Spark Mechanisms.* (Zie blz. A. 334).

*13 September 1950. Sectie voor Grondmechanica te 's-Gravenhage i.h. gebouw van het K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. Ir G. Plantema over Paalfundaties (voorlopige mededeling).

14—15 September 1950. Vereniging voor Waterleidingsbelangen in Nederland te Doetinchem. Najaarsvergadering. (Voorlopige mededeling).

5 en 6 October 1950. Ned. Natuurkundige Vereniging te Arnhem (Research Laboratorium van de A.K.U., Tivolilaan). Aanvang 5 Oct. 10.30 uur, 6 Oct. 10.00 uur. Symposium: *Physica der Vezelstoffen.* (Zie blz. A. 334).

*2—3 Nov. 1950. Afd. voor Chemische Techniek te Utrecht, in samenwerking met de Sectie voor Phys. Chemie en Kolloid-chemie en de Sectie voor Chem. Technologie en Bedrijfschemie der N.C.V. *Symposium over Katalyse.* Symposium-secretariaat: Zoeterwoudse Singel 19, Leiden (Voorlopige mededeling).

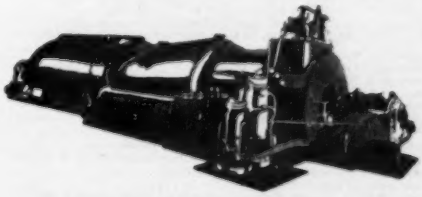
Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 26: De vorming van technici als onderdeel van het gehele onderwijs, door dr ir J. G. J. C. Nieuwenhuis. — Berichten van allerlei aard: Ned. Ver. v. Luchtvaart, Bijeenkomst op 4 Juli 1950 te Amsterdam. Verg. Techn. Econ. Genootschap op 13 Juli 1950 te Utrecht (Esplanade). Verg. Kring Bedrijfsingenieurs 4 Aug. 1950 te Arnhem. Ned. Natuurk. Ver. Symposium Physica der Vezelstoffen 5 en 6 Oct. 1950. Internationale Latexdagen in Frankrijk. Bijeenkomst voor Electrische Spoorwegtractie 20—23 Maart 1950. Proceding Part IA, No. 1. Building Research Congress 11—20 Sept. 1951 te Londen. Tewaterlating motor-vracht- en passagiersschip „Bintang" op 17 Juli 1950. Gebruik van f 2½ millioen uit de tegenwaarderekening voor de Biesbosch. Bezwaren tegen de plannen tot inpoldering van de Brabantse Biesbosch. Uit het buitenland. — Personalia. — Koninklijk Instituut van Ingenieurs: Wie wil junior-leden van een Brits Zuster-Instituut een avondje bij zich thuis ontvangen? Bibliotheek Zaterdagmiddags gesloten tot 1 Oct. 1950. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek, Rekening over 1949. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw, Notulen 24 Mei 1950. — Vereniging van Delftse Ingenieurs: Kennisgeving van het Bestuur. — Agenda van Vergaderingen.

LUCHTCOMPRESSOREN
de goedkoopste druklucht

GRASSO'S MACHINEFABRIEKEN N.V.
's-HERTOGENBOSCH

ENERGIEVOORZIENING

condensatieturbines
voorspanturbines
turbogeneratoren
electrische apparaten
schakelaars
en toebehoren



Oerlikon turboaggregaat 30.000 kW.

N.V. GEBR. VAN SWAAY
Stadhouderslaan 16, 's-Gravenhage

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal bla.	Aantal fig.
THE ENGINEER, Vol. 189 — nr 4925 van 16 *Juni* 1950		
T. W. CHALMERS: A short history of radio-activity — XIII — The actinium and thorium series	2	—
New eastern region signalling (II)	3	10
Atomic weapons for the U.S. Navy	3	1
Marine V. H. F. Radio at Mersey Docks and Harbour	2	5
G. W. TRIPP: The S.S. „Brighton"	3	6
Pametrada Research Station	4	8
The use of oxygen in steelmaking	2	3
ENGINEERING, Vol. 169 — nr 4402 van 9 *Juni* 1950		
Eccentric-type opposed-piston marine diesel engine	4	8
D. TAYLOR: Electronic instrumentation in atomic research (slot)	2	14
Prof. ir J. J. BROEZE: Combustion in internal-combustion engines. IV-Chemical effects	3	14
Electrical insulation	2	—
W. P. MANSFIELD: Methods used in the study of internal-combust on engines (I)	3	6
Use of oxygen in electric alloy-steel production	1	3
G. H. FLETCHER & E. A. BINNEY: Electric tract on motors and gearing	4	9
T. P. EVERETT: Electric Power-station efficiency (slot)	2	—
THE JOURNAL OF THE INSTITUTION OF ENGINEERS AUSTRALIA, Vol. 21 — nr 12 van *December* 1949		
A. L. GALBRAITH: Investigation of potential water power resources	14	11
LE GÉNIE CIVIL, Vol. 127 — nr 12 van 15 *Juni* 1950		
P. CALFAS: Le paquebot mixte à moteurs „Claude Bernard" de la Compagnie Maritime des Chargeurs reunis	3	6
G. BARDOUT: Le chemin de fer métropolitain et la nouvelle organisation des transports parisiens	5	1
L. ESCANDE: L'intérêt des dispositifs d'aération des vannes mobiles	2	5
V. RENIER: Procédé de réglage des turbines à gaz améliorant leur rendement aux faibles charges	2	2
REVUE UNIVERSELLE DES MINES, DE LA METALLURGIE — DES TRAVAUX PUBLICS, Jg 93 — nr 6 van *Juni* 1950		
H. LAFUMA: L'évolution de l'industrie des ciments	5	—
L. WINAND et L. HABRAKEN: Application de la microscopie électronique à l'étude des émulsions photographiques nucléaires	6	[illegible]
R. J. BAILLY: Nouvelles méthodes de recherches en infrarouge proche	8	11
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg 68 — nr 23 van 10 *Juni* 1950		
A. KIESER: Wasserdichte Druckstollen und Druckschächte mit Kern-ring-Auskleidung (I)	5	10
W. HARTMANN: Streifzug durch die technischen Probleme bei der Förderung und Verwertung der Ruhrkohle. 10. Wetterwirtschaft und Wetterkühlung	3	[illegible]
ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE, Bd 92 — nr 17 van 11 *Juni* 1950		
R. HASENZAHL: Die Entwicklung von Dampf-Kraftfahrzeugen in Deutschland	9	29
TEDNISK TIDSKRIFT, Jg 80 — nr 23 van 10 *Juni* 1950		
H. ERDTMAN: Skogskemiska problem	5	—
S. HÅNNEL: Jordförbättring och mirkonäring	3	—
Mikrokemisk metodik vid kärnforskning	5	23
G. LJUNGGREN & T. WILNER: Aerosolindikator för snabbprovning av luftens dammhalt	2	[illegible]
T. WILNER: Gasprovare	2	[illegible]
K. JOHANSSON: Brytning av pelarna i Bolidengruvan	3	[illegible]
TECHNISCH-WETENSCHAPPELIJK TIJDSCHRIFT, Jg 19 — no 6 van *Juni* 1950		
G. VAN ESBROECK: Thermodynamica van een luchtstroom (II)	8	28
H. C. W. FAURE: Herbouwen van een brug over de Maas te Ombret	4	[illegible]
TEXTIELWEZEN, Jg 6 — nr 6 van *Juni* 1950		
P. W. VOSSENSTIJN: Van traditionele organisatie naar bedrijfsorganisatie-techniek (II)	4	—
R. G. STOLL: Over een verbeterd veelzijdig schuurapparaat en de toepassing ervan in het bepalen van de schuurweerstand van textielstoffen (II)	5	5
G. SAIVE: Note sur les métiers automatiques pour draperies en Belgique	4	[illegible]
H. CROOK: La décomposition accidentelle des colorants pour laine (I)	3	—
CH. VANDEWINCKEL: De gaslampen en de fluorescentielampen (III)	7	11

MIJNBOUW EN PETROLEUMTECHNIEK

JOURNAL OF PETROLEUM TECHNOLOGY, Vol. 2 — nr 5 van *Mei* 1950		
J. E. ADKINS: Trends in employment — what are the oung engineers' chances?	2	1
J. B. MULL: American oil-shale developments	3	2
C. L. DOYLE: Oil pool drives classified	1	—
H. G. DOLL: Selective sp logging	13	14
F. W. BUBB, R. G. NISLE en P. G. CARPENTER: An electronic analog computer for solving the flash vaporization equilibrium equation	6	8
J. R. MORISON, M. P. O'BRIEN, J. W. JOHNSON en S. A. SCHAAF: The force exerted by surface waves on piles	6	9
MINING ENGINEERING, Vol. 187 — nr 6 van *Juni* 1950		
J. R. GUARD: Alternating current vs. direct current in continuous mining	2	1
E. A. JONES: Development work with trackless equipment	4	2
L. MOYD: Determination of the coefficient of linear thermal expansion of rock specimens by means of resistance wire (SR-4) strain gauges	2	3
W. L. HILL e.a.: Some properties of pseudowavellite from Florida	4	2
C. M. MARQUARDT: An electronic tramp iron detector for ore conveyor belts	4	3
D. E. NORQUIST & J. E. MOELLER: Relative wear rates of various diameter grinding balls in production mills	3	4
C. H. SNYDER: The Colmol - a continuous mining machine	3	3
GLÜCKAUF, Jg 86 — nr 23/24 van 10 Juni 1950		
F. MOHR: Die Beanspruchungen und Berechnungen des Schachtausbaus	16	25
H. WOHLBIER: Gebirgdruckmessungen auf verschiedenen Zechen des Ruhrgebiets	13	26

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotograferde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

Z.O.Z.

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

Afd. METAALGIETERIJ

levert
gietwerk in

KOPER
BRONS
ALUMINIUM
en
andere Non Ferro legeringen

Gewicht van 1—ca. 750 kg. per stuk

•

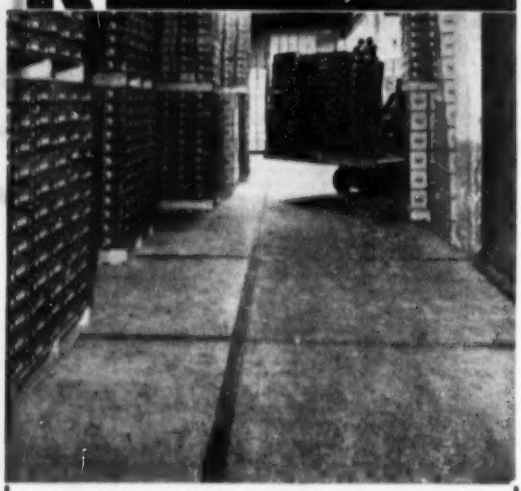
Eventueel met certificaat
of Rijkskeur, ruw of bewerkt

•

EIGEN MODELMAKERIJ

ROTTERDAM
Ahoy'

Stelcon bedrijfsvloeren



STELCON PANTSERPLATEN IN DE INDUSTRIE
N.V. BETONFABRIEK DE METEOOR
DE STEEG (HOLLAND)

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW

	Aantal blz.	Aantal fig.
NORTH EAST COAST INSTITUTION OF ENGINEERS AND SHIPBUILDERS, Vol. 66 — nr 7 van *Mei/Juni* 1950		
C. J. G. JENSEN en A. G. HADJIPAVLOU: Some tests on stayed masts with heavy derricks	17	50
T. P. EVERETH: Electric power station efficiency	10	—
BRENNSTOFF-WÄRME-KRAFT, Jg. 2 — nr 5 van *Mei* 1950		
K. SCHWARZ: Die Verbrennung in der Wanderrostfeuerung	6	8
U. GRIGULL: Die Ermitthung der wirtschaftlichsten Isolierdicke	3	3
P. O. ROSIN: Geschichte der Kohlenstaubfeuerung im Spiegel ihrer wirtschaftlichen und technischen Probleme (IV)	2	—
W. ORLE: Anzeigefehler von Quecksilberthermometern	2	5
Unfälle bei Schweissarbeiten an Behältern für brennbare Flüssigkeiten	2	4
THE WELDING JOURNAL, Vol. 29 — nr 5 van *Mei* 1950		
H. W. PIERCE: Designing for welding	10	9
W. BEGEROW & A. H. VOCH: New developments in oxycetylene cutting machines	6	27
A. L. SCHAEFFLER: Problems associated with the welding of stainless clad steel	4	7
T. G. BRAMEAR: Automatic electric hard facing	8	16
J. M. TYRNER & O. KOBEL: Design features of a welding generator	4	10
TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE OF MARINE ENGINEERS, Vol. 62 — nr 5 van *Mei* 1950		
W. LYNN NELSON: Factors governing the design of a modern tanker with special reference to machinery	36	41
LASTIJDSCHRIFT, Jg 6 — nr 2, 1950		
Recherches sur les critères de soudabilité des aciers	13	18
W. SOETE & R. VAN CROMBRUGGE: Étude de la résistance à la fatigue des assemblages soudés	11	18
H. E. JAEGER: Le retrait et les phénomènes de retrait résultant de l'emploi de la soudure à l'arc	13	28
H. LOUIS: Cas de ruptures fragiles constatées dans la construction de ponts	14	30
J. J. L. VAN MAANEN: Enkele grepen uit het lasbedrijf van een belangrijke scheepswerf	16	26
SCHIFF UND HAFEN, Jg 2 — nr 5 van *Mei* 1950		
K. SCHELLENBERGER: Die Festigkeit der Binnen-Güterschiffe (II)	10	17
W. BORNER u. H. WITTE: Berechnung der Geschwindigkeit von Motorbooten	5	6

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

ENGINEERING NEWS-RECORD, Vol. 144 — nr 22 van 1 *Juni* 1950		
P. M. HOLMES: How to design a swimming pool	3	5
ANNALES DES PONTS ET CHAUSSÉES, Jg 120 — nr 2 van *Maart/April* 1950		
M. LÉGER: Reconstruction en béton précontraint des deux Ponts d'Hermillon et de la Denise de la Route Nationale no 6 sur l'Arc (Maurienne)	43	19
M. BOURRIÈRES: Essai d'étude économique des voies de communication en pays neuf (II)	55	15
DER BAUINGENIEUR, Jg 25 — nr 6 van *Juni* 1950		
A. BOLLE: Grundelemente des Hafenbaus	7	10
K. HIRSCHFELD: Betrachtungen über neuere Fahrbahntafeln für Strassenbrücken	10	18
H. PROETEL: Bauliche Einzelheiten und Betriebsvorgänge bei Schwungschleusen (II)	7	13
F. W. WALTKING: Praktische Berechnung der Eigenfrequenzen von Hängebrücken (II)	8	6
DIE BAUTECHNIK, Jg 27 — nr 6 van *Juni* 1950		
R. BERGER: Die Entwicklung der U-Bahnprofile (II)	5	20
G. KREBS: Der Uebergangsbogen im Strassenbau	4	5
W. NIEBUHR: Ueber die Tragfähigkeit von sandigen böden	5	12
W. K. BELLINA: Der Entwurf des Sturzbettes von Abstürzen und Grundschwellen	4	9
BETON- UND STAHLBETONBAU, Jg 45 — nr 6 van *Juni* 1950		
Druckluftgründung der Pfeiler der Donaubrücke Linz	3	8
Der Bau von zwei Spannbetonbrücken	3	7

ELECTROTECHNIEK

ELECTRICAL ENGINEERING, Vol. 69 — nr 6 van *Juni* 1950		
J. D. COBINE: Gaseous-conduction phenomena and their application in electrical engineering	6	4
PH. SPRON & A. C. MONTTEITH: Report on Tidd 500-Kv test project	5	8
A. H. PHILLIPS e.a.: Electronic excitation of generators	3	3
C. G. SUITS: Development of useful power from nuclear fission	6	4
W. J. M. MOORE: Electronic synchronous speed regulator	6	8
F. N. MCCLURE: Application of magnetic amplifiers	6	14
H. L. B. GOULD: Magnetic cores of thin tape insulated by cataphoresis	5	4
ELECTRONICS, Vol. 23 — nr 6 van *Juni* 1950		
W. R. CUMING: Plastic-embedded circuits	4	4
R. C. WEBB & J. M. MORGAN: Simplified television for industry	4	9
B. B. BAUER: All-purpose phonograph needles	5	12
J. E. EBERT & H. A. FINKE: UHF sweep-frequency oscillator	3	7
Y. W. LEE & J. B. WIESNER: Correlation functions and communication applications	7	14
R. B. JANES e.a.: Producting the 5820 image orthicon	3	11
R. C. BOWERS: Dynamometer control simulates road-testing of engines	4	7
S. E. WEBBER: 1,000-watt traveling-wave tube	4	4
S. R. SCHEINER: Bifilar I-F coils	4	6
J. W. CLARK & G. H. WITTS: Automatic control of high-vacuum systems	3	5
CH. R. SCHMIDT: Frequency division with phase-shift oscillators	3	5
POWER, Vol. 94 — nr 6 van *Juni* 1950		
E. J. KATES: Do you run your diesel plant by ear?	3	1
You can predict air-conditioning results by graphs	3	6
C. J. RUZICKA & R. R. POPHAM: Pumping plant boasts siphon intakes	2	3

Fotocopieën van artikelen zijn voor ieder van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

PHILIPS

BEDRIJFS-OMROEPINSTALLATIES

Het meest efficiënte en bovendien het goedkoopste systeem voor elk modern bedrijf met betrekking tot:

★ PERSONENOPROEP

★ BERICHTGEVING

★ SIGNALERING

★ COMMUNICATIE

★ MUZIEK-DISTRIBUTIE

★ BEVEILIGING

★ TIJDSIGNALERING

Al deze nuttige en geldbesparende toepassingsmogelijkheden kunnen worden verenigd in ÉÉN installatie.

Dit systeem geeft een enorme besparing op aanschafting van de verschillende soorten apparatuur en vereist slechts éénmaal aanlegkosten.

PHILIPS

Vraag vrijblijvend inlichtingen.

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND - EINDHOVEN

WOLTER & DROS OPGERICHT 1875

INGENIEURSBUREAU AMERSFOORT

BIJKANTOREN: AMSTERDAM, ROTTERDAM EN VUGHT

CENTRALE VERWARMING
FABRIEKSINSTALLATIES DOOR STOOM EN HEET WATER
LUCHTBEVOCHTIGING EN ONTNEVELING
OLIESTOOKINRICHTING
INDUSTRIEELE DROOGINSTALLATIES

de trouwe brandwacht

voor elk bedrijf komt automatisch in actie, zodra ergens brand uitbreekt. Dan stort de doorgesmolten sprinkler een blussende waterregen op de beginnende brand en tegelijk luidt de alarm-bel. De brandverzekeringsmaatschappijen geven bij toepassing van onze installaties een ruime brandpremie-reductie.

Onze Sprinkler-installaties worden geheel overeenkomstig de voorschriften uitgevoerd.

vertegenwoordigers van „The Automatic Sprinkler Co. Ltd" Londen - Manchester.

Geveke & Co.

AMSTERDAM - SURABAJA
ROTTERDAM - NEW YORK - DJAKARTA - MEDAN

Machinefabriek
„De Volharding"

Groningen
Noorderstationsstr. 60-64
Tel. 21871

Reparaties aan alle soorten machines en motoren

H. J. TJADEN & ZONEN C.V. - HAARLEM

TELEFOON K 2500—15376 NA 18 UUR 23083

GRONDBORINGEN
WATERVOORZIENING
BRONBEMALING

ELECTROTECHNISCHE FABRIEK
„GeHa"

BREDA: Fabriek: Zandbergweg 34—38. — Tel. 6383
Kantoor: Acaciastraat 41 — Tel. 7657

Wikkelen van:

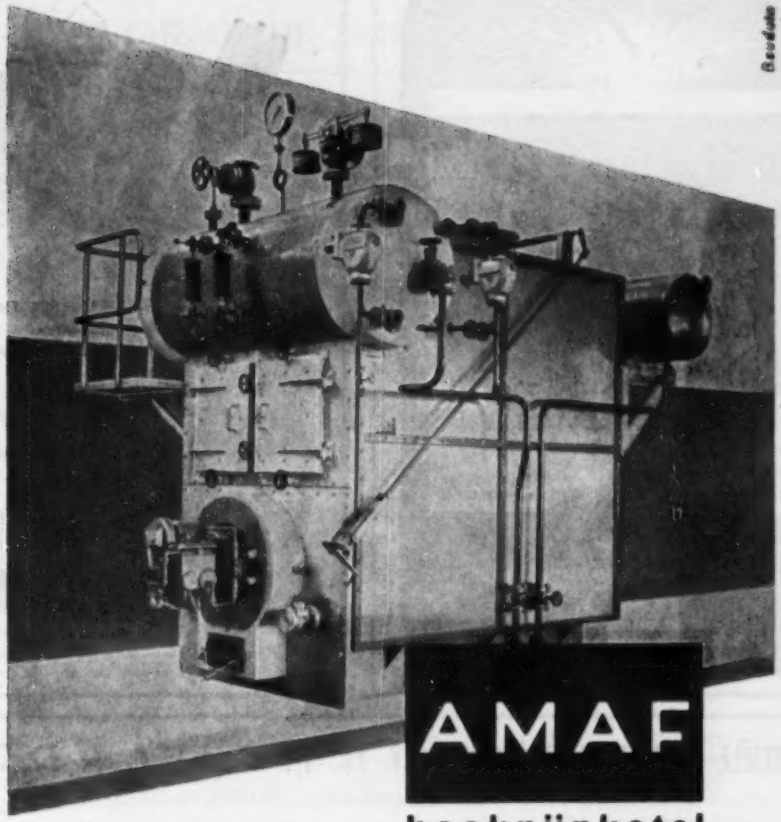
- draai- en gelijkstroommotoren
- transformatoren
- speciaal inrichting voor Auto-electriciteit.

P A L Servicestation voor Noord-Brabant — Wico-service

VAN HATTUM & BLANKEVOORT

BEVERWIJK HAARLEM

Specialisten, nationaal en internationaal, voor
BAGGERWERKEN • GRONDWERKEN • BETONWERKEN



AMAF

hoekpijpketel

*de **juiste** stoomketel voor Uw bedrijf*

Elegante, compacte en toch goed toegankelijke
waterpijpketel met hoog rendement.
Brandstof: olie, kolen of gas.
Hierbij afgebeeld een AMAF hoekpijpketel
met 20 m² V.O.

AMAF AMERSFOORTSCHE MACHINE- EN APPARATENFABRIEK
AMERSFOORT – HOLLAND

COMMERCIËLE INDUSTRIEMAATSCHAPPIJ N.V. i.o. v/h Fa. F.A.J. DE HAAN

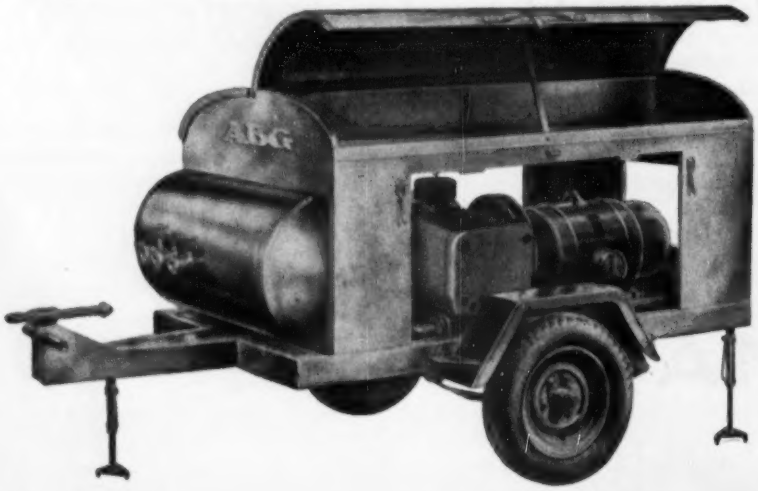
BUURTWEG 149 — POST DEN HAAG — TELEFOON 774710 (K 1700)

*

Uit voorraad leverbaar

H-SNM Metalliseer-apparaten

H-SNM Poederspuiten, waarmede **alle** metalen en plastics in poedervorm verspoten kunnen worden.



Zandstraalinrichtingen, Zandspuiten, Zandstraalhelmen. Kremlin-verfspuitinstallaties. Mouchetisspuiten. Electrische en Pneumatische Gereedschappen (Silex en Globe). A.B.G. Compressorgroepen, electro, benzine en diesel, vast en mobiel. Houtbewerkingsmachine, Multitool Shopsmith, welke machine in zich verenigt een Draaibank, boormachine, cirkelzaag, slijp- en polijstmachine. Reduceerventielen, Luchtzuiveraars, Metalliseerdraad.

Vraagt vrijblijvend offerte

DE INGENIEUR

CHEMISCHE TECHNIEK 6.

662.61 : 621.181.645

Onderwater-verbranding en toepassingen daarvan

door prof. dr E. F. M. VAN DER HELD en dr ir H. A. LENIGER

Summary: *Submerged combustion and its application.*

This article deals with the so called submerged combustion. Special attention is paid to the mechanism of this process. A calculation is given of the time necessary for the cooling of the gasbubbles of various diameters to room-temperature. Furthermore the temperature at which evaporation starts, the max. temperature of pure water and of solutions with various vapourpressures are calculated (fig. 1).

Also the heat-efficiency of the process is discussed.

Finally a brief discussion is given on the technical performance, the application and the economy of the submerged combustion process.

1. Inleiding

Onderwater-verbranding, in het Engels veelal genoemd submerged combustion, is een methode van verwarming van vloeistoffen door verbranding van een gas (of olie) in een geheel in de vloeistof ondergedompelde brander.

Deze werkwijze is reeds vrij oud. In een overzicht in *Chem. and Eng. News* [1] lazen wij, dat de apparatuur voor de onderwaterverbranding reeds in 1914 was ontwikkeld. HAMMOND [2] gaf in 1930 een overzicht van de ontwikkeling van de werkwijze. De toepassing op grote schaal dateert echter pas van 1934/'35. Toen werd een installatie gebouwd voor het indampen van natriumsulfaatoplossingen. Deze toepassing is later gevolgd door verschillende andere, in hoofdzaak eveneens op het gebied van verdamping.

De belangstelling voor de onderwater-verbranding is toegenomen, omdat de werkwijze verschillende voordelen heeft boven andere methoden van verwarming en verdamping: de apparatuur is zeer eenvoudig en weinig kostbaar; corrosieproblemen zijn veel gemakkelijker op te lossen dan bij warmtewisselaars en verdampers; van korstvorming heeft men veel minder last dan bij gewone verdampers; zeer grote warmtehoeveelheden kunnen in een klein volume worden ontwikkeld. Hieruit volgt, dat de methode zich in het bijzonder leent voor verwarming en verdamping van corrosieve vloeistoffen en vloeistoffen, die aanleiding geven tot sterke korstvorming.

Tegenover de genoemde voordelen staat als nadeel, dat een dure brandstof (gas of olie) gebruikt moet worden en bovendien de verdamping in één trap geschiedt. Ofschoon de onderwater-verbranding op zichzelf een zeer hoog warmterendement heeft, vooral wanneer de afgassen nog gebruikt worden voor vóórwarming van de vloeistof, kan zij dus wat de warmtekosten betreft niet concurreren tegen bijv. een 3- of meer-effect verdamping. Dit punt zal hieronder nog nader in beschouwing worden genomen.

Een ander nadeel kan zijn, dat de vloeistof in contact komt met de verbrandingsgassen. Dit nadeel is gewoonlijk niet groot; soms kan het zelfs in een voordeel worden veranderd door bij bepaalde materialen een oxyderende dan wel reducerende vlam toe te passen.

De literatuur over de onderwater-verbranding is tot nu toe zeer beperkt. In het bijzonder is nog weinig aandacht geschonken aan de theorie van de werkwijze. Ofschoon de toepassingsmogelijkheden hier te lande waarschijnlijk beperkt zijn, achtten wij het toch van belang enige studie van de literatuur en van de theorie te maken; het resultaat laten wij hieronder volgen.

2. Het mechanisme van de werkwijze

Wanneer gas of olie onder een vloeistofoppervlak wordt verbrand, borrelen de hete verbrandingsgassen door de vloeistof. Voor een goede warmtewisseling en voor eventuele condensatie of verdamping is een zo groot mogelijk contactoppervlak nodig. Dit geldt te meer omdat de contactduur tamelijk kort is.

Door de menging met het ingespoten gas en door de verwarming wordt de vloeistof namelijk lichter, waardoor ze naar het oppervlak stijgt. Hierdoor ontstaat een circulatiestroming; de bellen komen sneller aan het oppervlak dan met hun op zichzelf reeds vrij grote stijgsnelheid in een stilstaande vloeistof overeenkomt. Aangezien de circulatiestroming o.m. afhangt van de hoeveelheid ingespoten gas, van de mengverhouding gas/vloeistof, van de gasbelgrootte en van de afmetingen van het vat en de indompeldiepte van de brander, is het niet mogelijk de contactduur nauwkeurig te berekenen.

Het is in ieder geval duidelijk, dat de brander dieper ondergedompeld moet zijn om eenzelfde afkoeling van de gassen te verkrijgen naarmate de gasbellen groter zijn en dat het voordelig is de bellen te verkleinen (bijv. door de vormgeving van de uitstroomopening, dan wel door roeren of een zeefgaas). Door roeren kan ook een tegenstroming worden veroorzaakt, waardoor de contactduur wordt vergroot.

De stijgende vloeistofstroom zal, aan het oppervlak gekomen, een horizontale richting krijgen; de bellen zijn dus bij de ontmenging aangewezen op hun eigen stijgsnelheid.

Teneinde een zo hoog mogelijk nuttig effect te verkrijgen, spreekt het voorts vanzelf, dat de bellen afgekoeld moeten zijn tot vrijwel de vloeistoftemperatuur op het moment, dat zij de vloeistof verlaten.

Gaan we nu na hoe deze afkoeling verloopt, dan kan

hierover het volgende worden gezegd. De afkoeling van een gasbel kan worden opgevat als een afkoeling van een bol, waarvan het oppervlak van een gegeven ogenblik af op een lagere temperatuur is gebracht, n.l. de temperatuur van het scheidingsvlak tussen gas en vloeistof. Deze temperatuur kan bij benadering worden berekend uit de contactcoëfficiënten. Wanneer de temperatuur van het gas 2000° C bedraagt en die van de vloeistof 20° C, dan wordt de temperatuur van het scheidingsvlak gegeven door:

$$t_s = \frac{2000\ b_l + 20\ b_w}{b_l + b_w}.$$

Hierin is b_l de contactcoëfficiënt van lucht $= \sqrt{\lambda c \rho} \cong 0{,}1$ kcal/m². °C.h½ en b_w die van de vloeistof $\cong 20$ (water). t_s wordt dus ongeveer 30° C (λ = kcal/m.h. °C, c = kcal/kg.°C, ρ = kg/m³).

Toelichting: de contactcoëfficiënt is een grootheid, waarmee de temperatuur van het scheidingsvlak tussen twee vlakke, met elkaar in contact gebrachte voorwerpen van verschillende temperatuur kan worden berekend. Heeft het ene voorwerp een contactcoëfficiënt b_1 en een temperatuur t_1 en het andere resp. b_2 en t_2, dan zal de temperatuur t_s van het scheidingsvlak zich zo instellen, dat

$$b_1(t_1 - t_s) = b_2(t_s - t_2) \text{ of } t_s = \frac{b_1 t_1 + b_2 t_2}{b_1 + b_2}.$$

De afkoeling van de gasbel is nu tot op minder dan 1% van de oorspronkelijk aanwezige enthalpie voortgeschreden wanneer $\frac{at}{R^2} = 0{,}5$, waarbij de gasbel als een starre, niet inkrimpende bol is opgevat. In werkelijkheid zal t dus kleiner zijn; zie bijv. Gröber, Wärmeübertragung; a = de temperatuur-vereffeningscoëfficiënt van lucht $= \lambda/c\rho$ in mm²/sec, R is de straal van de bel in mm en t is de afkoelingstijd in sec). Vullen wij de waarde van a in, dan ontstaat $t = 0{,}0279\ R^2$. Wij zien dus, dat de afkoeltijd evenredig is met het kwadraat van de straal van de gasbel, waaruit duidelijk het voordeel van het verkleinen van de bellen blijkt. Voor $R = 6$ mm wordt t ca 1 sec. Voor een berekening van de temperatuur, waarbij 1% van de enthalpie over is, zie later.

In de lucht van de bel kunnen stromingen optreden, die de warmteovergang verhogen; daardoor stijgt t_s meer dan door de formule wordt aangegeven, maar tevens wordt de afkoeltijd korter, zodat de gegeven berekening de maximale afkoeltijd geeft.

De bovenstaande beschouwing houdt geen rekening met condensatie en verdamping. Toch geeft zij wel een indruk van de tijd, waarin het proces verloopt en van de factoren, die daarbij een rol spelen.

Wij zullen nu nagaan hoe de verwarming en de verdamping verlopen en daartoe een ladingsgewijs proces beschrijven.

In het begin, wanneer het hete gas dus met de koude vloeistof in contact komt, zullen de bellen al hun warmte afstaan om de vloeistof te verwarmen. Ook de condensatiewarmte van een gedeelte van de bij de verbranding gevormde waterdamp zal hiervoor worden gebruikt. Zodra de dampspanning van de opgewarmde vloeistof hoger wordt dan die van de in de bellen aanwezige waterdamp, zal de verdamping beginnen. Om een inzicht hierin te verkrijgen moge het volgende dienen.

Stel, dat methaan als brandstof wordt gebruikt en dat de verbranding met de theoretische hoeveelheid lucht plaats vindt. Wij krijgen dan:

$$1\ \text{Nm}^3\ CH_4 + \frac{100}{21} \cdot 2\ \text{N m}^3 \text{ lucht} \rightarrow 1\ \text{N m}^3\ CO_2 + 2\ \text{N m}^3\ H_2O + \frac{79}{21} \cdot 2\ \text{N m}^3\ N_2 + 8550\ \text{kcal}.$$

(8550 is de lage grens voor de verbrandingswarmte). De theoretische verbrandingstemperatuur bedraagt 2038 °C = = 2311 °K; bij deze temperatuur heeft 1 N m³ CO_2 een enthalpie van 1184 kcal, 2 N m³ H_2O van 1901 kcal en $\frac{79}{21} \cdot 2$ N m³ N_2 van 5467 kcal, totaal dus 8550 kcal. Het volume van de verbrandingsgassen bedraagt bij deze temperatuur en bij 760 mm Hg $\frac{2311}{273}(1 + 2 + 7{,}53) = 89{,}1$ m³. Bij het begin van de voorwarming worden deze gassen tot kamertemperatuur afgekoeld (bijv. tot 20° C). Er kan dan nog slechts aan waterdamp aanwezig zijn

$$\frac{\pi_s}{p - \pi_s}(1 + 7{,}53) = \frac{17{,}53}{760 - 17{,}53} \cdot 8{,}53 = 0{,}20\ \text{N m}^3\ H_2O$$

(p = totale druk, π_s = partiële druk van de waterdamp). Dit betekent dus, dat 90% van de oorspronkelijk aanwezige waterdamp condenseert. Het volume van de gasbellen krimpt in tot $\frac{293}{273}(1 + 0{,}20 + 7{,}53) = 9{,}37$ m³ of 10,5% van de oorspronkelijke waarde.

Naarmate de badtemperatuur stijgt, condenseert er minder waterdamp. Bij een zekere temperatuur is de dampspanning van de vloeistof gelijk aan die van de waterdamp in de gasbellen na afkoeling tot die temperatuur. Dit is het geval, wanneer $\frac{\pi_s}{p - \pi_s}(1 + 7{,}53) = 2$ N m³. Hieruit volgt $\pi_s = 144$ mm Hg, overeenkomend met een temperatuur van rond 60° C. Er condenseert nu geen waterdamp meer en er vindt ook nog geen verdamping plaats. Overschrijdt de badtemperatuur de waarde van 60° C, dan begint de verdamping. Bij 60° C is het gas ingekrompen tot $\frac{333}{273}(1 + 2 + 7{,}53) = 12{,}86$ m³ of 14,4% van het aanvankelijke volume.

Bij voortdurend doorleiden van heet gas blijft de temperatuur van het bad stijgen. Aangezien de gasbellen echter nog andere gassen dan waterdamp bevatten, wordt niet het kookpunt bereikt. Even beneden het kookpunt is de som van de partiële drukken van de waterdamp, het koolzuur en de stikstof gelijk aan 1 at. De gasbellen kunnen dan geen waterdamp meer opnemen, de temperatuur van de vloeistof blijft constant (wanneer tenminste geen opgeloste stoffen aanwezig zijn, waarvan de concentratie stijgt). Deze evenwichtstemperatuur wordt in sommige Amerikaanse publicaties het kookpunt bij onderwater-verbranding genoemd. Deze naam is echter misleidend; men kan o.i. beter van maximale eindtemperatuur spreken. Het is de temperatuur, waarbij de verbrandingsgassen adiabatisch zijn afgekoeld onder wateropname tot verzadiging toe en zij is dus te vergelijken met de eindtemperatuur, welke ontstaat wanneer men warme lucht door water laat borrelen.

Deze maximale eindtemperatuur bedraagt voor zuiver water ca 89° C; wij zullen zo dadelijk zien hoe deze temperatuur kan worden berekend. π_s bedraagt dan ongeveer 500 mm Hg. Er is dan dus aan waterdamp aanwezig $\frac{500}{760 - 500}(1 + 7{,}53) = 16{,}4$ N m³ H_2O. Het gas krimpt nu in tot

$$\frac{362}{273}(1 + 16{,}4 + 7{,}53) = 33{,}0 \text{ m}^3 \text{ of } 37\% \text{ van het oorspronkelijke volume.}$$

Hieruit volgt, dat per 1 N m³ verbrand methaan een hoeveelheid water wordt verdampt, overeenkomend met

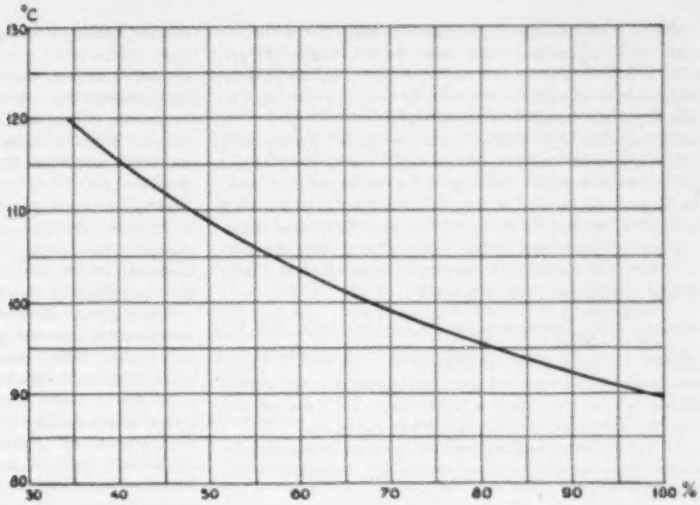


Fig. 1. Onderwaterverbranding. Maximale eindtemperatuur bij verlaagde dampspanning.

16,4 — 2,0 = 14,4 N m³ waterdamp. Aangezien 1 N m³ waterdamp 805 g weegt en 1 N m³ CH_4 8550 kcal oplevert, blijkt, dat voor 1 kg waterverdamping 737 kcal nodig zijn. De verdamping door onderwater-verbranding heeft dus een zeer hoog warmterendement.

De zo juist genoemde maximale eindtemperatuur kan als volgt worden berekend.

De enthalpie van de afgassen bedraagt 8550 kcal en bestaat uit: de enthalpie van 1 N m³ CO_2; deze kan tussen 80° en 200° C gesteld worden op $(0{,}3875 + 0{,}000215\ t)t$ kcal;

de enthalpie van 7,53 N m³ N_2:

$7{,}53\,(0{,}3095 + 0{,}000015t)t$ kcal;

de enthalpie van de waterdamp:

$(0{,}3537 + 0{,}0000215t)t$ kcal;

de verdampingswarmte van de waterdamp bij 0° C = = 480 kcal.

Nemen wij nu aan, dat x N m³ waterdamp aanwezig zijn, dan zijn $(x - 2)$ N m³ verdampt en krijgen wij:

$(0{,}3875 + 0{,}000215\ t)t + 7{,}53\ (0{,}3095 + 0{,}000015\ t)t + x(0{,}3537 + 0{,}0000215\ t)t + (x - 2)480 = 8550$ kcal of $2{,}716\ t + 0{,}00033\ t^2 + (480 + 0{,}3537\ t + 0{,}0000215\ t^2)x = 9520$. Nu is $x = \dfrac{\pi_s}{760 - \pi_s} \cdot 8{,}53$, terwijl π_s een eenduidige functie van de temperatuur is. Op deze wijze zijn dus x en t te vinden. Wij kunnen nu ook antwoord geven op de vraag, welke temperatuur bereikt is, wanneer de gasbel tot 1% van de oorspronkelijk aanwezige enthalpie afgekoeld is. In dit geval (geen condensatie of verdamping) is $2{,}716\ t + 0{,}00033\ t^2 + 2(0{,}3537\ t + 0{,}000216\ t^2) = 0{,}01 \cdot 8550$ of $t \cong 25°$ boven de omgevingstemperatuur, dus en 45° C.

De berekening wordt slechts weinig gecompliceerder, wanneer de vloeistof geen zuiver water is, zoals tot nu toe werd aangenomen. Een oplossing is niet in evenwicht met 100% relatieve vochtigheid van de lucht, maar met 100φ% ($\varphi < 1$) of anders gezegd met $\varphi\ \pi_s$ als π_s weer de verzadigingsdruk bij de beschouwde temperatuur voorstelt.

Nu is $\dfrac{\varphi\ \pi_s}{760 - \varphi\ \pi_s} \cdot 8{,}53 = x$ of $\varphi = \dfrac{760\ x}{\pi_s(x + 8{,}53)}$.

De eenvoudigste berekening verkrijgen wij door eerst een temperatuur t aan te nemen, met behulp van de formule van de energiebalans de hierbij behorende x uit te rekenen en met de laatste vergelijking φ te vinden. De berekening wordt zo ver voortgezet, tot t overeenkomend met $\varphi = 100$% is verkregen. De resultaten zijn verzameld in onderstaande tabel.

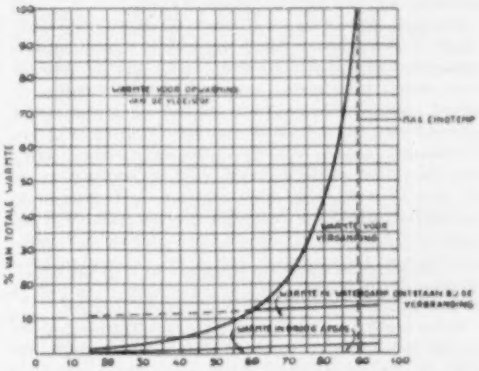


Fig. 2. Verdeling v/d warmte over de verschillende posten bij onderwaterverbranding.

Daarin zijn bovendien waarden opgenomen, die gelden wanneer de verbranding met 8% luchtovermaat geschiedt (in de vergelijking voor x en t wordt de eerste term dan $2{,}949\ t$ en in de vergelijking voor φ en x komt 9,28 te staan in plaats van 8,53).

theoretische luchthoeveelheid			8% luchtovermaat		
t °C	x N m³	$100\ \varphi$	t °C	x N m³	$100\ \varphi$
89,6	18,12	100,0	88,8	18,09	100,0
90	18,11	98,3	90	18,07	95,5
95	18,02	81,5			
100	17,92	67,8			
105	17,84	56,9	105	17,81	55,1
110	17,75	47,8			
115	17,66	40,5			
120	17,58	34,4	120	17,52	33,4

Wij zien uit deze tabel in de eerste plaats, dat de maximale eindtemperatuur voor water 89,6° C bedraagt; geschiedt de verbranding met overmaat lucht, dan daalt deze temperatuur. Neemt de concentratie van de oplossing toe, dan stijgt de temperatuur aanzienlijk. De invloed van luchtovermaat blijkt niet zeer groot te zijn; de hoeveelheid verdampt water daalt slechts ca 0,2%. De in de tabel gegeven waarden voor x zijn theoretisch berekende maxima. In de practijk heeft men nog met warmteverliezen rekening te houden, die wel een sterke invloed op x uitoefenen. Daalt bijv. in het geval van de theoretische luchthoeveelheid en $\varphi = 100\%$ de maximale eindtemperatuur tot 88,6° C (een daling van slechts 1° C), dan wordt

$$x = \frac{498,6}{760 - 498,6} \cdot 8,53 = 16,3 \text{ N m}^3, \text{ dus bijna } 2 \text{ N m}^3$$

minder dan in het theoretische geval. Dat de 8% luchtovermaat een zo veel geringere invloed heeft is een gevolg ervan, dat het gasvolume is toegenomen en dit dus ook bij dezelfde temperatuur meer water kan opnemen.

De cijfers betrekking hebbend op de verbranding met de theoretische luchthoeveelheid zijn in fig. 1 grafisch voorgesteld.

Deze theoretische beschouwingen kunnen wij tenslotte aanvullen met een paar literatuurgegevens.

Burdick, Anderson en Duncan [3] geven een grafiek, waarin te zien is hoe de totale hoeveelheid warmte bij verschillende temperaturen verdeeld wordt over de verschillende posten. Deze grafiek nemen wij hierbij over (fig. 2). Bij de max. eindtemperatuur wordt geen warmte meer gebruikt voor het opwarmen van het water; ca 86% van de bovenste waarde van de verbrandingswarmte (bijv.: 9520 kcal/N m³ methaan) dient voor de verdamping, ca 4% gaat verloren in de droge afgassen en de rest in de waterdamp, welke door de verbranding ontstaat. Men ziet verder, dat bij 60° C de verdamping begint en de condensatie eindigt, hetgeen klopt met de boven gegeven berekening; bij die temperatuur wordt nog ca 87% van de warmte gebruikt voor verwarming van de vloeistof.

In een continu werkende installatie met continue toevoer van de te verdampen vloeistof blijft men natuurlijk iets onder de maximale eindtemperatuur en wordt een klein deel van de warmte gebruikt voor het opwarmen van de voeding. De genoemde auteurs geven hiervan enkele voorbeelden.

De uitvoerigste publicaties over onderwater-verbranding zijn afkomstig van Kobe en medewerkers [4, 5, 6, 7], doch zij bevatten weinig theoretische bijzonderheden. Wel blijkt uit verschillende waarnemingen, dat de temperatuur van de afgassen slechts zeer weinig boven die van het bad kan liggen.

3. Technische uitvoering

Over de technische uitvoering van de onderwater-verbranding zijn weinig details bekend.

Blijkens een mededeling van Brown [8] worden de installaties geleverd door de Ozark—Mahoning Comp., Tulsa, Okla. Volgens *Chem. and Eng. News* (l.c.) bestaat er ook een Submerged Combustion Co. of America; bijzonderheden ontbreken echter.

Aan een artikel van Douglass en Anderson [9] ontlenen wij, dat er verschillende branders ontwikkeld zijn. Sommige hebben een inwendige bekleding van keramisch materiaal ter bevordering van een volledige verbranding in de brander. Later is echter aangetoond, dat de gewenste volledige verbranding ook in een betrekkelijk koud blijvende metalen brander zonder bekleding kan geschieden. Dit is bereikt door een goede vorm van de brander, door een zeer intensieve menging van de gassen met de theoretische hoeveelheid lucht e.d. Sommige branders hebben een nauwe uitlaat, waardoor verstopping door optredende korstvorming kan vóórkomen. Het is gebleken, dat een vernauwde uitlaat niet noodzakelijk is. Overigens konden over de branders geen gegevens worden gevonden. Als brandstof wordt in Amerika uiteraard meestal aardgas gebruikt.

Kobe (l.c.) heeft geconstateerd, dat in het verlengde van de brander dikwijls een kokervormige korst ontstaat, waardoor de vorming van een groot aantal kleine bellen verstoord wordt. Door bepaalde maatregelen kan men deze moeilijkheid voorkomen.

Men krijgt uit de literatuur de indruk, dat er zich bij de ontwikkeling van het proces vele moeilijkheden hebben voorgedaan, welke thans overwonnen zijn. Zo langzamerhand heeft men blijkbaar een grote ervaring opgedaan, welke hier te lande nog geheel ontbreekt.

Ook aanvankelijk ondervonden moeilijkheden bij ontsteking van de brander in ondergedompelde toestand schijnt men thans onder de knie te hebben.

Wat de vorm van de verdampers betreft zijn de gegevens eveneens schaars. Meestal gebruikt men blijkbaar conische vaten, doch in een artikel van Wrzge en Anstrand [10] troffen wij ook een afbeelding aan van een betrekkelijk ondiep, niet conisch vat. Nergens vonden wij bijzondere voorzieningen als zeefgazen, roerders e.d. vermeld. Afmetingen van de vaten en diepten van de branders onder het vloeistofoppervlak worden in sommige publicaties genoemd; een brander van 12″ diameter kan blijkbaar in een conische tank van 2,50 m diameter en 3,60 m hoogte worden gebouwd; de cylindrische vaten zijn ca 5 × 3 m.

Een bijzonderheid van de onderwater-verbranding is ongetwijfeld de zeer grote hoeveelheid warmte, ontwikkeld per volume-eenheid van de brander. Deze bedraagt n.l. 5.000.000 b.t.u./(cu.ft.).hr., dit is ca 45.000.000 kcal/m³. Er zijn installaties gebouwd met branders van 16″ diameter, waarin 6.000.000 kcal/hr worden ontwikkeld. Een ander cijfer uit de literatuur betreft een brander van 44″ lengte en 12″ diameter, welke 2.000.000 kcal/hr producert.

4. Toepassingen

Het ligt niet in onze bedoeling alle toepassingen in extenso te bespreken. Wij zullen volstaan met een korte opsomming.

Volgens Douglass en Anderson (l.c.) zijn de eerste grote installaties gebouwd voor de fabricage van watervrij Na_2SO_4. (1935). Voor dit doel is de onderwater-verbranding bijzonder geschikt in verband met de dalende oplosbaarheid van Na_2SO_4 bij stijgende temperatuur. Een suspensie met ongeveer 5% vaste stof wordt continu aan de verdamper onttrokken; deze suspensie wordt door bezinken gescheiden in een heldere oplossing en een geconcentreerde suspensie. De eerste gaat gedeeltelijk terug naar de verdamper en dient voorts voor het oplossen van $Na_2SO_4.10$ aq; de tweede wordt verder tot droog verwerkt.

In *Chem. Eng. News* (l.c.) worden de volgende toepassingen genoemd:

een installatie bij de Potash Co of America voor de terugwinning van KCl uit afvallogen;

een installatie bij de Shell Chemical Corp. voor het concentreren van calciumchloride;

een installatie voor het concentreren van ruw phosphorzuur (van 30 tot 55% P_2O_5) bij de Southern Acid & Sulphur Co. en een installatie voor het indampen van perssap van sinaasappelschillen bij de Texsun Citrus Exchange.

Laatstgenoemde installatie wordt uitvoerig beschreven

door BURDICK en medewerkers (l.c.). Naar hun artikel moge verder worden verwezen.

WREGE en ANSTRAND (l.c.) beschrijven het concentreren van magnesiumchloride door onderwater-verbranding (van 16% tot 34%).

KOBE en medewerkers (l.c.) behandelden tenslotte de fabricage van natriumsulfaat uit in de natuur voorkomend Glauberzout (mirabiliet), van kaliumchloride uit sylviniet en van watervrije soda uit eveneens in de natuur aangetroffen $Na_2CO_3.10$ aq.

Uit het voorgaande blijkt, dat de toepassingen van de onderwater-verbranding tot nu toe in hoofdzaak beperkt zijn gebleven tot het indampen van zoutoplossingen. Hierbij is vooral van belang, dat geen last wordt ondervonden van korstvorming. Bij het concentreren van de zure magnesiumchloride oplossing konden de eenvoudig uitgevoerde vaten gemakkelijk worden beschermd door een zuurvaste bekleding van keramisch materiaal.

Er zijn echter meer toepassingen denkbaar. Het concentreren van zeer visceuze, hoog kokende oplossingen door onderwater-verbranding is bijv. gemakkelijker dan in gebruikelijke verdampers. Er werd reeds op gewezen, dat in bijzondere gevallen reducerende of oxyderende vlammen toegepast kunnen worden. Voorts is de werkwijze mogelijk wanneer tegelijk met de verwarming koolzuur ingeleid moet worden; de verbrandingsgassen bevatten immers een grote hoeveelheid daarvan.

Ook wanneer het niet om verdampen, doch alleen om verwarming gaat, is de onderwater-verbranding goed bruikbaar. De installatie is uiterst eenvoudig, terwijl een snelle verwarming mogelijk is. In vloeistoffen, waarin stoffen opgelost moeten worden, zorgen de verbrandingsgassen niet alleen voor de verwarming, doch tegelijkertijd voor intensief roeren.

In principe heeft de methode derhalve vele toepassingsmogelijkheden; ook hier te lande zou zij voor verschillende doeleinden bruikbaar zijn. De vraag is slechts hoeveel de verwarmingskosten bedragen. Deze vraag zal tot slot van deze beschouwing worden behandeld.

5. Economie van de onderwater-verbranding

Cijfers omtrent aanschaffings-, onderhouds- en bedieningskosten staan ons niet ter beschikking. Het is echter wel zeker, dat zowel investering als onderhoud aanzienlijk lager zijn dan bij gebruikelijke verdampers. Van doorslaggevende betekenis zijn echter de bedrijfskosten.

Wij hebben hiervoor gezien, dat voor de verdamping van 1 kg water ongeveer 740 kcal nodig zijn (bij gebruik van methaan als brandstof). Het industriegas hier te lande heeft een veel lagere verbrandingswaarde (ca 4000 kcal) en kost ca 7 ct per m^3, dus 1,75 ct per 1000 kcal. De waterverdamping met behulp van dit gas komt dus theoretisch op 1,3 ct per kg. Dit hoge bedrag is nog geflatteerd, omdat de verliezen relatief een grotere invloed op het rendement zullen hebben.

Hieruit volgt, dat gas hier te lande nauwelijks in aanmerking komt. Zou het mogelijk zijn olie te gebruiken, dan worden de kosten veel gunstiger: per 1000 kcal kost olie slechts ca 0,8 ct, zodat de kosten per kg waterverdamping 0,6 ct bedragen. Dit cijfer kan nog verlaagd worden door een deel van de warmte in de afgassen terug te winnen, bijv. door de afgassen te gebruiken voor voorwarming van het product. In bepaalde gevallen kan men o.i. het warmteverbruik op deze wijze zeer aanzienlijk verlagen.

Vergelijken wij deze cijfers nu ruw met de stoomkosten voor verdamping in gebruikelijke verdampers. De stoomprijs kan gesteld worden op *f* 11,— per t. Nemen wij voorts aan, dat verdamping in single effect 1,175 kg stoom per kg verdampt water vraagt, dan worden de kosten rond 1,3 ct/kg. Het is duidelijk, dat de onderwater-verbranding het verre wint van een dergelijke verdamper. Meestal is het echter mogelijk in double of triple effect te verdampen, in welke gevallen de verwarmingskosten dalen tot ongeveer 0,7 resp. 0,5 ct/kg. Verdamping in triple effect is derhalve ongetwijfeld goedkoper dan met behulp van onderwaterverbranding zonder warmterecuperatie.

Daartegenover staat een zeer kostbare apparatuur. Wij menen daarom te mogen concluderen, dat onderwaterverbranding in die gevallen, waarin bij gebruikelijke verdampers moeilijkheden te verwachten zijn, ook hier te lande wel degelijk in aanmerking komt. Zij blijft natuurlijk beperkt tot weinig temperatuurgevoelige materialen, terwijl als brandstof bij voorkeur olie zou moeten worden toegepast.

Literatuur

[1] *Chem. & Eng. News*, **26**, 2062 (1948).
[2] HAMMOND, *J. Inst. Fuel*, **3**, 303 (1930).
[3] BURDICK e.a., *Chem. Eng. Progress*, **45**, 539 (1949).
[4] KOBE e.a., *Ind. Eng. Chem.* **25**, 984, 987 (1933).
[5] KOBE, *Chem. & Met. Eng.* **41**, 300 (1934).
[6] KOBE e.a., *Power*, **77**, 402, 460 (1933).
[6] KOBE e.a. *Ind. Eng. Chem.* **28**, 589, 593, 594 (1936).
[8] BROWN, *Ind. Eng. Chem.*, **41**, 93 A (1949).
[9] DOUGLASS & ANDERSON, *Chem. & Met. Eng.* **48**, 135 (1941).
[10] WREGE & ANSTRAND, *Trans. Am. Inst. Chem. Engrs*, **41**, 1 (1945).

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

536.2 : 621.565.94

Toepassing van de analogie van Reynolds en het begrip koelfactor bij het ontwerpen van warmtewisselaars

In Applied Scientific Research A **1**, 387, 1949 schreef dr B. H. SCHULTZ (Natuurkundig Laboratorium der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken) onder bovengenoemde titel over warmteoverdracht en stromingsweerstand.

Aangezien dit artikel voor velen minder toegankelijk is, doch grote belangstelling verdient, verzochten wij dr SCHULTZ er een korte samenvatting voor onze rubriek van te willen schrijven. Dr SCHULTZ heeft aan dit verzoek voldaan en wij laten zijn samenvatting hieronder volgen.

Red.

Bij problemen van overdracht van warmte aan wanden van uniforme temperatuur is het zeer practisch gebruik te maken van het begrip koelfactor, nl. de factor, waarmee het temperatuurverschil tussen gas (vloeistof) en wand afneemt bij het stromen door de warmtewisselaar, $K = (T_g - T_w)_i / (T_g - T_w)_o$. Deze factor vindt men direct als meetresultaat bij warmte-overdrachtsmetingen, of uit berekening wanneer de warmte-overdrachtscoëfficiënt h, het warmte-overdragend oppervlak A en de per seconde doorstromende warmtecapaciteit W bekend zijn, nl. $\ln hA/W$.

In vele gevallen is het temperatuurverschil bij de ingang $(T_g - T_w)_i$ gegeven. Wil men bijv. dan bereiken, dat hiervan aan het eind hoogstens 2% overblijft, dan is de eis dus $K > 50$; men moet dan dus het ontwerp zo maken, dat hA/W minstens $\ln 50 = 4$ is. Omgekeerd, als de heersende

warmte-overdracht bekend is, kan men K uit $hA/\dot{W}$ berekenen en dus zien welk temperatuurverschil men kan verwachten bij de uittreeopening. De hoeveelheid overgedragen warmte bedraagt $\dot{W}\,(T_g - T_w)_i\,(1 - 1/K)$.

Op deze wijze wordt het begrip „logarithmisch gemiddeld temperatuurverschil" vermeden.

Voor het verband tussen deze koelfactor K en het drukverlies $\triangle p$ kan de volgende vergelijking worden afgeleid:

$$ln\ K = c.\ \triangle\ p/\tfrac{1}{2}\,\rho\,v^2,$$

waarin ρ de dichtheid, v de gemiddelde snelheid van het medium is. Het dimensieloze getal c is voor gassen vrijwel constant.

In deze formule komen uitsluitend grootheden voor die enerzijds direct gemeten worden, anderzijds direct in verband staan met de karakteristieken van de installatie waarvan de warmte-uitwisselaar deel uitmaakt.

De bekende analogie van REYNOLDS wordt meestal gekleed in de vorm van een relatie tussen de warmteoverdrachts- en weerstandscoëfficiënten h en f, voor het geval van turbulente stroming zonder instroomverschijnselen. Men zie bijv. het belangrijke artikel van VAN ITERSON in *De Ingenieur* van 1926, waarin enige voorbeelden uit de techniek behandeld worden. Bijv. voor gassen is deze relatie tussen h en f aequivalent met bovenstaande betrekking tussen K en $\triangle\ p$, met $c = \frac{1}{4}$. Deze laatste is, wat de vorm betreft, meer direct op de toepassing gericht.

In het theoretische deel van het oorspronkelijke artikel wordt aangetoond, dat het geldigheidsgebied der formule niet beperkt is tot het geval van turbulente stroming zonder instroomverschijnselen, maar met een slechts weinig variërende waarde van c ook geldt voor laminaire stroming in lange en zeer korte buizen, waarbij h en f wegens instroomverschijnselen sterk variëren. Dit is experimenteel bevestigd. Metingen toonden aan, dat zelfs in het onreproduceerbare overgangsgebied van laminaire naar turbulente stroming, dat voor de theorie ontoegankelijk is, de verhouding c tussen $ln\ K$ en $\triangle\ p/\frac{1}{2}\,\rho\,v^2$ ongeveer dezelfde waarde heeft. De laagste waarde heeft c voor laminaire stroming volgens POISEUILLE in lange ronde pijpen. Met de theorie van GRAETZ voor h wordt hier $c = 0{,}31$. De hoogste waarden zijn gevonden na overgang tot turbulentie ($Re \sim 10^4$) en bedragen 0,59. De totale variatie van c bedraagt minder dan een factor 2 in het gehele bekende gebied waarin Re een factor 1000 varieert.

Een belangrijke toepassing vindt de genoemde formule bij berekeningen over turbine-installaties, en in het algemeen bij installaties, waar men bij het zoeken naar een gunstig rendement een compromis wil vinden voor de tegengestelde eisen van lage weerstand en hoge warmteoverdracht. Men kan bovengenoemde formule dan gebruiken voor de bepaling van de gunstigste koelfactoren en drukverliezen. Hiervan worden de volgende twee voorbeelden behandeld:

a) Een luchtkoeler die een gegeven vermogen moet afvoeren, terwijl de wandtemperatuur niet mag stijgen boven een bepaald niveau.

b) Een luchtverhitter, die de verbrandingslucht van een machine met uitwendige verbranding moet verwarmen met behulp van de schoorsteengassen, die de verhitter met een voorgeschreven hoge temperatuur verlaten.

In het geval *a*) varieert men de hoeveelheid koellucht en daarmee natuurlijk $\triangle\ p$ en K. De relatie tussen $\triangle\ p$ en K leidt dan direct tot een algemeen resultaat: de koelfactor K moet 7,5 zijn, wanneer men streeft naar een minimaal vermogen dat de ventilator verbruikt, terwijl bij $K = 3$ het drukverlies over de koeler minimaal wordt. Deze koelfactoren zijn groter, d.w.z. de graad van warmte-uitwisseling tussen lucht en vinnen is hoger dan men meestal toepast. Het geval *b* leidt tot een formule voor de relatieve vermindering van het vermogen door pompverliezen bij het voor het rendement der machine gunstigste ontwerp.

Bij warmtewisselaars, waarvan het wandoppervlak niet overal ongeveer dezelfde temperatuur heeft, verliest het begrip koelfactor zijn zin; dit volgt uit de afleiding van de formule $ln\ K = hA/\dot{W}$. In het kort wordt vermeld, dat men het rendement van gelijkstroom-, tegenstroom-warmtewisselaars en regeneratoren steeds met behulp van dergelijke grootheden als $hA/\dot{W}$ kan uitdrukken; het eenvoudigst wordt dit als de beide gasstromen gelijke warmte-capaciteit hebben. Voor elk der gasstromen geldt $hA/\dot{W} = c\ \triangle\ p/\frac{1}{2}\,\rho\,v^2$. Hiermede kan dan het thermisch rendement ook bij deze warmtewisselaars met niet uniforme wandtemperatuur met het drukverlies in verband worden gebracht, waardoor het mogelijk wordt een optimum te vinden voor vermogen of rendement der gehele installatie.

De beschouwingen in het artikel zijn slechts van toepassing op warmtewisselaars waarin de gassen stromen door rechte kanalen met wanden evenwijdig aan de stromingsrichting. Komen er echter hoeken voor, dan zullen er ook stootverliezen naast de wrijvingsverliezen komen en een bijdrage tot het totale drukverlies $\triangle\ p$ geven. Hiervoor gelden de gegeven beschouwingen niet; dit is bijv. het geval bij stroming dwars op pijpenbundels. Voor details als correcties wegens kinetische energie der gasstroom en de definities van gastemperatuur T_g en snelheid v wordt naar het genoemde artikel verwezen.

665.545.56.061.51 : 668.735.2 : 66.062.11

Extractie van tolueen uit petroleum met water als oplosmiddel

Gedurende de oorlog is de winning van tolueen uit petroleum in de Ver. Staten van zeer grote betekenis geworden. De gevolgde werkwijze bestaat uit:

1. de bereiding van een tolueenconcentraat uit daartoe geschikte koolwaterstoffracties door destillatie;

2. de afscheiding van tolueen in een hoge graad van zuiverheid (> 98 %) uit het concentraat door extractieve destillatie.

Wat betreft de winning van tolueen uit de concentraten hebben ARNOLD en COGHLAN [1]) nagegaan wat door extractie met water (zeer goedkoop!) als oplosmiddel te bereiken valt. Bij gebruik van water als oplosmiddel moeten, teneinde een redelijke oplosbaarheid van de tolueen in het water te bereiken, zeer hoge temperaturen (ca. 300° C) voor de extractie worden toegepast.

De terugwinning van de koolwaterstoffen uit de phasen is echter zeer eenvoudig. Door afkoeling van de phasen tot normale temperatuur scheiden de koolwaterstoffen uit de phasen af. Het water kan daarna weer voor extractie worden gebruikt.

Genoemde auteurs hebben evenwichten bepaald voor het systeem water — tolueen — begeleidende niet-aromatische koolwaterstoffen bij temperaturen van 274 en 302° C (drukken ca 125 en 200 at.). Gebruikmakend van deze evenwichtsgegevens hebben zij daarna met behulp van de graphische methode volgens MALONEY en SCHUBERT [2]) nagegaan, wat in het geval van een uitvoering van de extractie volgens het tegenstroomprincipe de invloed is van de con-

[1]) *Ind. Eng. Chem.* **42**, 117-182 (1950).

[2]) *Trans. Am. Inst. Chem. Engrs.*, **36**, 741 (1940).

centratie van de tolueen in het te extraheren concentraat, het aantal theoretische trappen, de oplosmiddelverhouding en de temperatuur op opbrengst en zuiverheid van het tolueen-extract.

Uit deze berekeningen volgt, dat bij een extractie-temperatuur van 302° C betere resultaten zullen worden verkregen dan bij een temperatuur van 274° C. Een minimum concentratie van ca 50 vol. % tolueen in het uitgangsmengsel, een hoge oplosmiddelverhouding en een groot aantal theoretische trappen zijn nodig om een behoorlijke opbrengst en zuiverheid van het tolueen-extract te verkrijgen. Berekend werd, dat, uitgaande van een 58 gew.% tolueenconcentraat, bij een extractie-temperatuur van 302° C een oplosmiddelverhouding van 12,5 (vol) en 12 theoretische trappen nodig zijn om 95 % van de in het concentraat aanwezige tolueen te winnen in een extract, dat 98 vol. % tolueen bevat.

De uitgevoerde metingen en berekeningen tonen aan, dat het in principe mogelijk is om door extractie met water als selectief oplosmiddel op een elegante manier tolueen uit concentraten te winnen. Voor zover bekend is deze werkwijze tot op heden niet practisch toegepast. De hoge temperaturen en drukken, die bij de extractie optreden, alsmede het vrij grote aantal theoretische trappen dat vereist wordt, maken een practische uitvoering van het proces niet aantrekkelijk.

RE.

536.423.1 : 542.47 : 66.047.1

Verdamping van vloeistoffen in turbulent stromende gassen

Het is aan iedere ontwerper van chemische apparatuur bekend, dat men, wanneer zich bij een proces overgangen van warmte, massa of impuls aan een phasegrens voordoen, in nagenoeg alle gevallen gedwongen is gebruik te maken van empirisch verkregen correlaties voor het doen van kwantitatieve voorspellingen. Een van zulke processen is het in de titel genoemde, dat uit de aard van de zaak bij droogproblemen e.d. zeer op de voorgrond treedt. Het mechanisme van de verdamping van een vloeistof in een turbulent stromend gas wordt sinds enkele decennia van verschillende zijden intensief bestudeerd. Het uiteindelijke doel van deze studies is vanzelfsprekend, dat men wil komen tot een theorie, die de verschillende verschijnselen ondubbelzinnig verklaart. Deze theorie zal echter door haar gecompliceerdheid moeten groeien uit een overvloed aan experimentele gegevens, terwijl aan de andere kant de industrie, bij het vooralsnog ontbreken van een zodanige theorie, om versteviging en uitbreiding van het geldigheidsgebied van de empirische vergelijkingen vraagt.

Het is o.a. om deze reden, dat publicaties als van D. S. MAISEL en T. K. SHERWOOD „Evaporation of liquids into turbulent gas streams" (Chem. Eng. Progress **46**, no 3—131 (1950)) waardevol zijn.

Deze auteurs bestudeerden de verdamping van verschillende vloeistoffen, met name water, benzeen en tetrachloorkoolstof, vanaf platte vlakken, cylinders, bollen en schijven, in turbulent stromende lucht, koolzuur en helium. Zij trachtten door deze studie een bijdrage te leveren tot een algemene theorie voor overdracht aan een phasegrens, waarvan warmteovergang, dampovergang en impuls-overdracht (wrijving) bijzondere gevallen zijn. Dit leidt tot een correleren op basis van dimensieloze groepen en wel vóór verdamping: het getal van REYNOLDS, het getal van SCHMIDT $Sc = \frac{\mu}{\rho\, D_v}$ en de groep $\frac{K_c D}{D_v}$. Een andere dimensieloze groep, semi-empirisch ontstaan, luidt

$$j_d = \frac{K_c \cdot p_{BM}\, Sc^{2/3}}{VP}$$

Men kan analoge groepen definiëren voor warmteoverdracht j_h en impulsoverdracht $\left(\frac{f}{2}\right)$, waarbij men dan volgens CHILTON en COLBURN [3] zou hebben $j_d = j_h = \frac{f}{2}$ bij dezelfde *Re*.

MAISEL en SHERWOOD correleren j_d met *Re*. Elders werd er reeds op gewezen [1, 2], dat het getal van REYNOLDS voor het beschrijven van een turbulente stroming in het algemeen te kort schiet. De auteurs hebben echter een aanvullende publicatie aangekondigd over de invloed van de voor turbulentie karakteristieke grootheden.

Wij geven nu een korte samenvatting van de bereikte resultaten. Terloops zij daarbij opgemerkt, dat een wat meer exacte specificatie van de bij een bepaald experiment behorende omstandigheden het artikel wellicht in waarde had doen toenemen. De resultaten bevestigen over het algemeen de reeds bestaande correlaties.

a) *Platte oppervlakken.*

Gemeten werd bij luchttemperaturen van 40°—60° C en luchtsnelheden van 1—5 m/sec in een 61 cm hoge en 15,2 cm wijde tunnel. Het natte oppervlak bestond uit drie gescheiden, doch naast elkaar liggende stukken baksteen, geplaatst in ijzeren bakjes, welke zich weer in een vleugelprofiel op halve hoogte in de tunnel bevonden. Op de stenen waren thermokoppels aangebracht, waarover tenslotte een laagje dunne, fijngeweven rayon lag. De watertoevoer geschiedde vanuit een buret, met de nodige voorzorgen ter handhaving van een constant niveau. De stukken steen waren in de stromingsrichting ieder 5,1 cm lang, 12,7 cm breed en 1,9 cm dik. Een bijzonderheid is, dat kop- en staartlengte van het profiel variabel waren, waardoor de invloed van de ligging van het omslagpunt op de verdampingssnelheid bestudeerd kon worden. De auteurs betrekken *Re* op de som $x_o + x_w = x_t$ van de lengten van het natte oppervlak x_w en de kop van het profiel, x_o, hetgeen tot nu toe niet gebruikelijk is. Dit heeft tot gevolg, dat in de grafiek j_d *vs* . *Re* hun punten ver buiten de punten van andere onderzoekers vallen. Uiteindelijk vinden MAISEL en SHERWOOD, dat hun waarnemingen zich in de grafiek $\log Re \text{ vs} . \log \frac{k_c\, x_t}{R\,.\,T\,.\,D_v}\left[1 - \left(\frac{x_o}{x_t}\right)^{0,8}\right]^{0,11}$ goed om een rechte groeperen. Voor de verdamping van water in lucht vinden zij: $j_d = 0{,}0415\, Re^{-0,2}\left[1 - \left(\frac{x_o}{x_t}\right)^{0,8}\right]^{-0,11}$

b) *Cylinders.*

De cylinders, bollen en schijven werden in een tunnel met cirkelvormige doorsnede (10,2 cm inw.) bestudeerd. Bij deze vormen werd het getal van REYNOLDS betrokken op de diameter, en op de massasnelheid van de lucht in de vrije doorsnede. Vanzelfsprekend moet daarom later gecorrigeerd worden voor de, door de in de tunnel geplaatste lichamen veroorzaakte, grotere luchtsnelheden. Oppervlaktesnelheden werden niet gemeten. Voor *Re* lopend van 1000 tot 30.000 en SCHMIDT getallen 0,5 tot 2,2 vinden zij $j_d = 0{,}36\, Re^{-0,42}$. Bij vergelijking met soortgelijke vroegere waarnemingen, die warmteovergang en wrijving betreffen, blijkt een zeer goede overeenstemming te bestaan.

Bollen.

Van de waarnemingen met bollen zijn alleen die waarbij water werd verdampt betrouwbaar. Bij de verdampingsproeven met benzeen was nl. vooral bij grote getallen van REYNOLDS het oppervlak niet meer nat. Dit had ten gevolge, dat ondanks de SCHMIDTgroep de punten van water en benzeen niet bij elkaar komen. Als vergelijking wordt aanbevolen: $j_g = 0{,}43\ Re^{-0{,}44}$ voor Re 2000—50000.

Schijven.

De schijven werden loodrecht op de luchtstroom geplaatst; verdamping geschiedde aan beide zijden. Plaatsing onder een hoek van 45° gaf 3 % lagere, en plaatsing evenwijdig 7 % lagere verdampingsnelheid. De waarden van MAISEL en SHERWOOD liggen naar het schijnt wat lager dan de door POWELL [4] gemeten waarden. Zij geven geen vergelijking. Voor de vergelijking van de door hun waarnemingen getrokken rechte vindt men bij opmeting: $j_d = 1{,}08\ Re^{-0{,}43}$.

Nomenclatuur:

Men kieze de eenheden zodanig, dat de kengetallen dimensieloos zijn.

V = snelheid
D = diameter
D_v = diffusiecoëfficiënt
K_v = overgangscoëfficiënt
μ = viscositeit
ρ = dichtheid
p_{BM} = gemiddelde dampdruk van het niet diffunderende gas
P = totaaldruk
j = overgangsfactor
f = Fanning wrijvingscoëfficiënt.

Literatuur

[1] T.A. 244 Alg. Techn. Afd. T.N.O., 1 Mei 1948.
[2] *De Ingenieur*, no 40, Ch. 4 (1940).
[3] *Ind. Eng. Chem.* **26**, 1183 (1934).
[4] *Trans. Inst. Chem. Eng.* (London) **18**, 26 (1940).

L. en v. M.

BOEKENNIEUWS

532.133 : 532.137

A. C. MERRINGTON BSc. PhD. **Viscometry.** London, Edward Arnold & Co. 1949, 142 pag. 16/—.

Viscositeitsmeting, in bredere zin meting van blijvende deformaties als functie van spanning en tijd, is een belangrijk hulpmiddel geworden in vele takken van de natuurwetenschappen, zowel voor fundamenteel onderzoek als voor de practische beoordeling van materiaaleigenschappen e.d. Aan de theorie en de practijk van deze metingen wordt in vele werken over rheologische problemen aandacht geschonken; werken, die de viscositeitsmeting als hoofdonderwerp hebben, zijn echter zeldzaam.

MERRINGTON heeft met zijn „Viscometry" een dergelijk werk samengesteld. Hij geeft in dit boek een beschrijving van de meest bekende apparaten en van de daarop betrekking hebbende afleidingen van de viscositeit. Dit geschiedt uitvoeriger dan in algemene rheologische werken, doch eveneens nog in betrekkelijk korte vorm en zonder ingaan op details.

Achtereenvolgens worden besproken apparaten voor onderzoek van vloeistoffen, in het bijzonder laag-viskeuze vloeistoffen, van gassen en van hoog-viskeuze materialen. Aan afwijkingen van NEWTONS gedrag wordt tenslotte nog enige aandacht gegeven.

Volgens het voorbericht van het boek is het bestemd voor de practische researchwerker die geen diepgaande studie van de onderzoekingsmethoden wenst te maken. Voor zover men met stoffen van eenvoudig rheologisch karakter heeft te doen, geeft het boek hiertoe zeker voldoende de grondslagen; de uitvoerige literatuuropgaven maken het gemakkelijk een tekort aan informatie, dat bij de studie van een bepaald probleem kan worden gevoeld, aan te vullen. Voor de vele onderzoekers, die met rheologisch meer gecompliceerde stoffen werken, zou men echter een duidelijker vergelijking wensen van de merites van de verschillende typen van onderzoekingsmethoden, op grond waarvan de onderzoeker zijn keuze kan doen. In dit opzicht is het boek wel wat te veel beschrijvend en te weinig analytisch.

Dr R. N. J. SAAL.

Inhoud CHEMISCHE TECHNIEK 6: Onderwater-verbranding en toepassingen daarvan, door prof. dr E. F. M. VAN DER HELD en dr ir H. A. LENIGER. — Korte Technische Berichten: Toepassing van de analogie van REYNOLDS en het begrip koelfactor bij het ontwerpen van warmtewisselaars. Extractie van tolueen uit petroleum met water als oplosmiddel, door RE. Verdamping van vloeistoffen in turbulent stromende gassen, door L. en v. M. — Boekennieuws: A. C. MERRINGTON BSc. PhD. Viscometry, door dr R. N. J. SAAL.

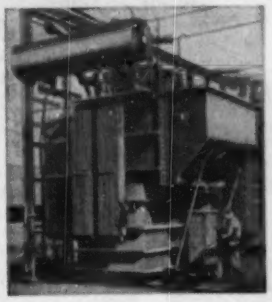
L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

Afd. GROFSMEDERIJ

SMEEDSTUKKEN

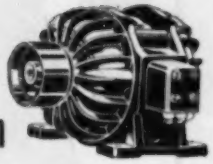
ruw gesmeed,
of bewerkt.

GROOTSTE SMEEDMAAT 500 mm ◻



SEM

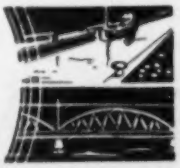
Voor uwe
Transformatoren
en
Draaistroommotoren
consulteert



SEM

42, Dock — Gent (België)

V.D. HEUVEL's
AANNEMINGS- & HANDELSBEDRIJF
Aannemers van grond-, water-, spoor- en wegenbouwkundige werken. Tevens uitvoering van alle voorkomende sloopwerken
ROTTERDAM-ZUID
DORDTSCHESTRAATWEG 869 - TELEFOON 73043-72458



IEO
TRANSFORMATOREN
INTERNATIONALE ELECTRICITEITS ONDERNEMING
TRANSFORMATORENFABRIEK
ZANDBERGWEG 97 - TELEF. 8018-5910 - BREDA

AANNEMERSBEDRIJF
VAN WIJNEN
DORDRECHT
bouw-
beton-
hei-
waterwerken

*Kantoren: Dordrecht - Kromhout 65 - 67 - Tel. 6941 *(3 lijnen)*
Den Haag - Fr. Maelsonstr. 45 - Tel. 553844

boele & van eesteren

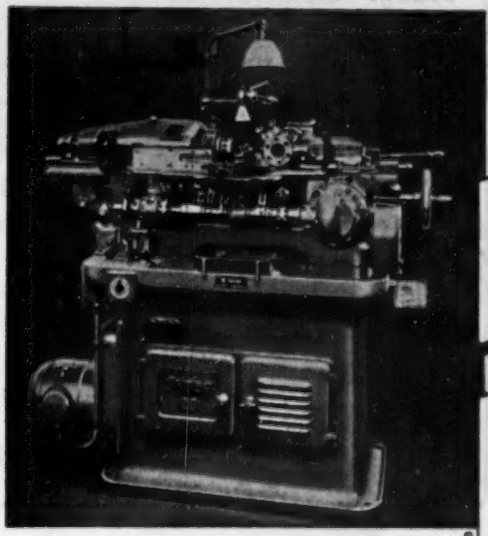
en haag - beton-bouw en waterbouwkundige werken - tel. 554932*

AMERIKA
ENGELAND
ARCHDALE Boor- en Fraism.
ARMSTRONG WHITHWORTH
BRAYSHAW Ovens
COLCHESTER Draaibanken
COVENTRY CLIMAX Heftrucks
ENGLISH STEEL CORP.
EUMUCO Smeedhamer-persen
FELLOWS Tandwiel-steekmachines
FOSTER Pyrometers
GEAR GRINDING CO
ALFR. HERBERT LTD
EDW. G. HERBERT Zaagmach.
LUMSDEN Slijpmachines
MONARCH MACHINE TOOL CO
MORRIS Hef- en transportwerkt.
NORTON Slijpmachines
OSBORN Vormmachines
SCRIVENER Centerl. Slijpmach.
JOHN SHAW Persen
GEORGE SWIFT Draaibanken
SWIFT - SUMMERSKILL Schaafb.
DEVLIEG Coordinaten Kolterbank
WEBSTER & BENNET Carousselb.
WICKMAN Automaten
LANDRÉ & GLINDERMAN
SINDS
AMSTERDAM
1863

STOCK
Is er weer!
SPIRAALBOREN
Ruimers
Fraisen
Draadsnijgereedschap
Importeurs:
N. V. BOORWERK • AMSTERDAM

SKODA DRAAI-AUTOMATEN en REVOLVER-DRAAIBANKEN

thans in de nieuwste uitvoering leverbaar.



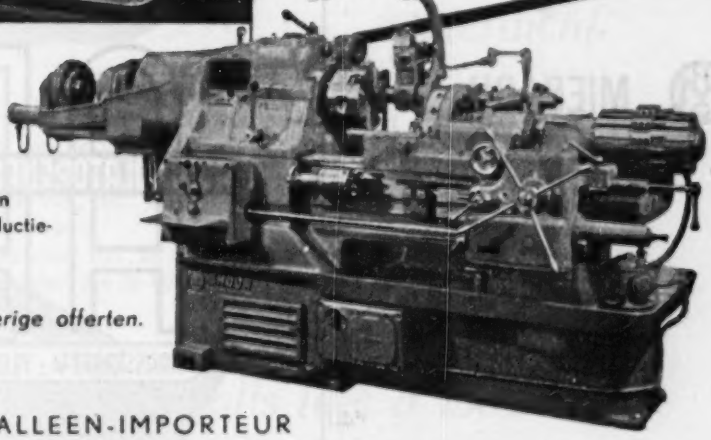
REVOLVER-AUTOMATEN

	A 12	A 20	A 40
doorlaat	12 mm.	20 mm.	40 mm.

REVOLVER-DRAAIBANKEN

	R 36	R 47	R 60
doorlaat	34 mm.	45 mm.	58 mm.

Snel leverbaar



Uitvoerige inlichtingen met opgave van productietijden worden U op aanvrage verstrekt.

Vraagt onze uitvoerige offerten.

IMPRIMEX

ALLEEN-IMPORTEUR

N.V. „IMPRIMEX"

AMSTERDAM • TELEFOON 36924 - 36201 - 35585

HOBART

las-aggregaten:

Omvormers

Diesel-aggregaten

Benzine-aggregaten

Las-dynamo's

★

MIEBACH

weerstands-lasmachines:

rolnaad-lasmachines

punt-lasmachines

stomp-lasmachines

speciaal machines

★

V.E.T.A.

ELECTRO-LAS N.V.

PRINS HENDRIKKADE 20-21 - AMSTERDAM C.
TELEFOON 33061 - 49827

STAALMEUBELEN-, SPIRAALMATRASSEN en LEDIKANTENFABRIEK

Fa. GABRIËLS - ENSCHEDE

ARENDSWEG 98 - TEL. 2228

Vraagt reizigersbezoek!

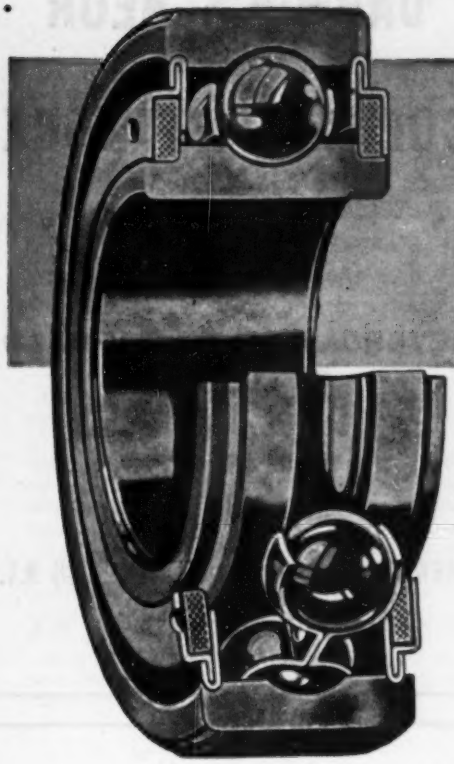
LEVERANCIER VAN DE OVERHEID
SPECIALITEIT IN CHROOMMEUBELEN

NIJMEEGSE METAALINDUSTRIE N.V. i.o.

THIJMSTRAAT 139 — Tel. 21295 (K 8800) — NIJMEGEN

Stoomketel-revisie.
Pijpleidingen.
Montage.
Constructie-werken.

Degelijke uitvoering verzekerd



NEW DEPARTURE

Hermetisch gesloten Kogellagers

Zelfsmerend

Stof-, stoom- en waterdicht

De levensduur van uw artikelen hangt voor een groot deel van de lagers af.
New Departure gesloten kogellagers gaan langer mee, omdat vuil, stof, ja zelfs water en stoom niet binnen kunnen dringen.
Bovendien zijn ze zelfsmerend, zodat U er niet meer naar hoeft om te kijken!

GM
GENERAL MOTORS

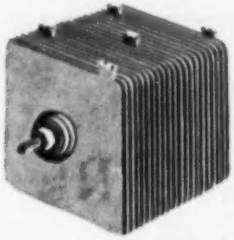
"Nothing rolls like a Ball"

GENERAL MOTORS CONTINENTAL S.A., Branch Rotterdam, Parklaan 17, Rotterdam

Regional Line Jobber

WILLIAM KOCH & C°, Keizersgracht 316, Amsterdam-C. Tel. 30083 · 37783

H.H. FABRIKANTEN
VAN ELECTRISCHE APPARATEN



Dit is een van de vele „Westalite" gelijkrichter-eenheden voor inbouw. Doet uw keus; er is een „Westalite" gelijkrichter voor uw doel.

FABR. WESTINGHOUSE BRAKE & SIGNAL CO. LONDON

WESTINGHOUSE

VOOR GELIJKRICHTERS: WESTINGHOUSE
VOOR WESTINGHOUSE: H. R. SMITH N.V.
Aanvragen en bestellingen aan
H. R. SMITH N.V.
HAARL. HOUTTUINEN 41-43 AMSTERDAM TEL. 42012

DARWIN'S NEOR
EN
COBALT FASTWORK

DE OORSPRONKELIJKE KRIMPVRIJE STAALSOORTEN OOK HEDEN HET HOOGST GECLASSEERD

LEVERBAAR UIT VOORRAAD ROTTERDAM

IN ROND TOT 200 m/m DIAM.
IN PLAT TOT 300 m/m BREEDTE

DARWINS STAAL v.h. VAN ESSEN & CO N.V.

WILLEM BUIJTEWECHSTRAAT 70 b
TELEFOON: 50818—38875

OVENBOUW

REMETSELINGEN
OVENBOUW

INTERN. TECHN. HANDELMAATSCHAPPIJ
CLETON
ROTTERDAM TEL. 35915 AMSTERDAM - TEL. 40767

Automatische
Cérac Duplex-Ketel
met dubbele vuurhaard en mechanische ontslakking
Vraagt nadere inlichtingen aan Uw installateur

of aan
VERWARMINGS-MAATSCHAPPIJ N.V.
Croeselaan 7-9, Utrecht Tel. 15404

DE INGENIEUR

TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK 5.

Berekening van een plaat, welke aan 3 zijden ingeklemd en aan de 4e zijde geheel vrij is

624.073.122

door ir W. J. VAN DER EB

In de gewapend beton funderingsbouw komt men vaak het geval tegen, waarbij een plaat aan 3 zijden ingeklemd, en aan de 4e zijde geheel vrij is. Aangezien men in de literatuur dit geval, althans analytisch behandeld [1]), niet aantreft, wordt in dit rapport de berekening hiervan onder gebruikmaking van Fourierse reeksen ter hand genomen.

Beschouwd wordt het geval van gelijkmatig verdeelde belasting en de berekening geschiedt dusdanig, dat een soort hoofdsysteem wordt aangenomen, welke bestaat in een scharnierende oplegging aan twee tegenovergestelde zijden, terwijl de 3e zijde is ingeklemd en de 4e zijde geheel vrij is.

Zoals bekend luidt de differentiaalvergelijking van een plaat, welke aan een gelijkmatig verdeelde belasting is onderworpen, als volgt:

$$\frac{\delta^4 w}{\delta x^4} + 2\,\frac{\delta^4 w}{\delta x^2 \delta y^2} + \frac{\delta^4 w}{\delta y^4} = \frac{q}{D} = \triangle$$

waarin q = gelijkmatig verdeelde belasting per vierkante lengte-eenheid.

$$D = \frac{E\delta^3}{12\,(1-\gamma^2)}.$$

γ = coëfficiënt van dwarscontractie.

δ = dikte van de plaat.

Wordt de gelijkmatig verdeelde belasting in de y-richting in een Fourierse reeks ontwikkeld, zo luidt deze

$$\triangle_n = \Sigma\,\frac{4\,\triangle}{n\,\pi}\,.\;\sin^2\frac{n\,\pi}{2}\,.\,\sin\frac{n\,\pi\,y}{l}$$

waarin $n = 1 \ldots \infty$

De differentiaalvergelijking wordt hierdoor

$$\frac{\delta^4 w}{\delta x^4} + 2\,\frac{\delta^4 w}{\delta x^2 \delta y^2} + \frac{\delta^4 w}{\delta y^4} = \Sigma\,\frac{4\,\triangle}{n\,\pi}\sin^2\frac{n\,\pi}{2}\sin\frac{n\,\pi\,y}{l}.$$

Een oplossing, die aan de randvoorwaarden voldoet dat voor $y = 0$ en $y = l$ moeten zijn $w = 0$ en

$$\frac{\delta^2 w}{\delta y^2} = 0 \text{ luidt}$$

$$w = \Sigma\,X_n \sin\frac{n\,\pi\,y}{l}$$

waarin X_n nog een onbekende functie van x is. Deze oplossing invoerend geeft de lineaire gewone differentiaalvergelijking

$$X_n'''' - \frac{2n^2\,\pi^2}{l^2}\,X_n'' + \frac{n^4\,\pi^4}{l^4}\,X_n = \frac{4\,\triangle\,\sin^2\frac{n\,\pi}{2}}{n\pi}$$

waarvan de oplossing luidt

$$X_n = A_n \cosh\frac{n\pi x}{l} + B_n\,\frac{n\pi x}{l}\sinh\frac{n\pi x}{l} + C_n \sinh\frac{n\pi x}{l} + D_n\,\frac{n\pi x}{l}\cosh\frac{n\pi x}{l} + \Phi_n,$$

waarin

$$\Phi_n = \frac{4\,\triangle\,l^4 \sin^2\frac{n\,\pi}{2}}{n^5\,\pi^5}$$

De randvoorwaarden luiden

voor $x = 0$ moet $X_n = 0$

$$x = 0 \text{ moet } \frac{d\,X_n}{dx} = 0$$

$$\text{voor } x = b \text{ moet } \frac{\delta^2 w}{\delta x^2} + \gamma\,\frac{\delta^2 w}{\delta y^2} = 0$$

$$x = b \text{ moet } \frac{\delta^3 w}{\delta x^3} + (2-\gamma)\,\frac{\delta^3 w}{\delta x\,.\,\delta y^2} = 0.$$

Deze voorwaarden invoerend en verder noemend $\frac{n\pi b}{l} = v$ (*wij laten in het vervolg de* Σ *tekens gemakshalve weg*) zo vinden wij per n^{de} deeloplossing

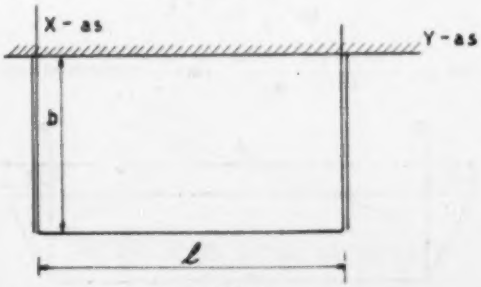


Fig. 1.

[1]) Dit geval benaderd uitgerekend, onder gebruikmaking van differentierekening met een tamelijk grof net, vindt men voor de verhouding $\frac{l}{b} = 2$ in Bijlaard: De Ingenieur in Ned. Indië No. 5, 1941, I-65 e.v.

$$A_n = -\Phi_n$$
$$C_n = -D_n$$

voorts de twee vergelijkingen

$$B_n\left[\,2\cosh v + (1-\gamma)\,v\sinh v\,\right] + D_n\left[\,(1+\gamma)\sinh v + (1-\gamma)\,v\cosh v\,\right] = \Phi_n\left[\,(1-\gamma)\cosh v + \gamma\,\right] \quad \text{en}$$

$$B_n\left[\,(1+\gamma)\sinh v - (1-\gamma)\,v\cosh v\,\right] + D_n\left[\,2\cosh v - (1-\gamma)\,v\sinh v\,\right] = -\Phi_n\,(1-\gamma)\sinh v,$$

waaruit dus B_n en D_n te bepalen zijn.

Zijn deze grootheden bepaald, dan luidt de vergelijking voor het verloop van de hoekverdraaiing langs de oplegrand $y = 0$ (en tegengesteld natuurlijk ook voor $y = l$)

$$\varphi_{xy} = \frac{n\pi}{l}\left[-\Phi_n\cosh\frac{n\pi x}{l} + B_n\frac{n\pi x}{l}\sinh\frac{n\pi x}{l} + D_n\left(\frac{n\pi x}{l}\cosh\frac{n\pi x}{l} - \sinh\frac{n\pi x}{l}\right) + \Phi_n\right]$$

Thans brengen wij het inklemmingsmoment aan langs de randen $y = 0$ en $y = l$, welke natuurlijk uit symmetrieoverwegingen even groot, doch tegengesteld gericht zijn.

Denken wij het moment langs een elementair strook, ontstaan door twee krachten P op een kleine afstand ε van de oplegpunten, zo luidt de formule voor de reeksontwikkeling

$$dq = \Sigma\,\frac{4\,n\pi P\varepsilon}{l^2}\,.\,\sin^2\frac{n\pi}{2}\,.\,\sin\frac{n\pi y}{l}$$
$$= \Sigma\,\frac{4\,n\pi M}{l^2}\,.\,\sin^2\frac{n\pi}{2}\,.\,\sin\frac{n\pi y}{l}$$

aangezien immers $P\,\varepsilon = M$ moet zijn.

In de x-richting worde het verloop voorgesteld door de reeks

$$A_0 - A_1\cos\frac{\pi x}{2\,b} + A_2\cos\frac{3\,\pi x}{b} - \ldots\ldots$$

zodat dus algemeen luidt:

$$q = \Sigma\,\frac{4\,n\pi M}{l^2 A_0}\left[\,A_0 - A_1\cos\frac{\pi x}{2\,b} + A_2\cos\frac{3\,\pi x}{2b} - \ldots\right].\sin^2\frac{n\pi}{2}\,\sin\frac{n\pi y}{l}$$

Voor de uitgevoerde berekeningen bleken 3 termen ruim voldoende benadering op te leveren. Aangezien verder ook het overgangsmoment $= 0$ moet zijn voor $x = 0$ en $y = 0$ resp. $x = 0$ en $y = l$ zo krijgen wij met

$$\frac{A_1}{A_0} = \mu$$

$$q = \Sigma\,\frac{4n\pi M}{l^2}\left[\,1 - \mu\cos\frac{\pi x}{2\,b} - (1-\mu)\cos\frac{3\pi x}{2\,b}\right].\sin^2\frac{n\pi}{2}\,\sin\frac{n\,\pi\,y}{l}$$

Met $\triangle_n = \dfrac{12\,(1-\gamma^2)}{E\delta^3}\,.\,\dfrac{n^2\pi^2 M}{l^2}\,.\,\sin^2\dfrac{n\,\pi}{2}$ zo resulteert voor

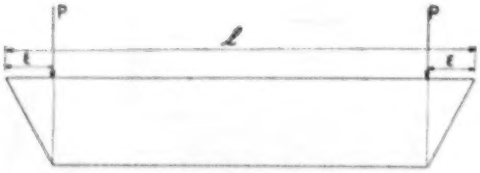


Fig. 2.

dit belastingsgeval de differentiaalvergelijking in X_n:

$$X_n'''' - \frac{2\,n^2\pi^2}{l^2}X_n'' + \frac{n^4\pi^4}{l^4}X_n = \frac{4\,\triangle_n}{n\,\pi}\left[\,1 - \mu\cos\frac{\pi x}{2\,b} - (1-\mu)\cos\frac{3\pi x}{2\,b}\right]\sin^2\frac{n\,\pi}{2}$$

De nuloplossing van deze vergelijking is geheel gelijk aan die voor het vorige geval. De particuliere oplossing luidt echter:

$$X_n = A_{0_n} - A_{1_n}\cos\frac{\pi\,x}{2\,b} - A_{3_n}\cos\frac{3\,\pi\,x}{2\,b}$$

waarin

$$A_{0_n} = \frac{4\,\nabla_n l^4\sin^2\dfrac{n\,\pi}{2}}{n^5\,\pi^5}$$

$$A_{1_n} = \frac{4\,\nabla_n\,\mu\sin^2\dfrac{n\,\pi}{2}}{n\pi\left[\left(\dfrac{\pi^2}{4\,b^2} + \dfrac{n^2\pi^2}{l^2}\right)^2\right]}$$

$$A_{3_n} = \frac{4\,\nabla_n\,(1-\mu)\sin^2\dfrac{n\,\pi}{2}}{n\pi\left[\left(\dfrac{9\,\pi^2}{4b^2} + \dfrac{n^2\,\pi^2}{l^2}\right)^2\right]}$$

Voeren wij dezelfde randvoorwaarden in als in het eerste geval dan wordt verkregen

$$A_n = A_{0_n} - A_{1_n} - A_{3_n} = \Phi_n$$
$$C_n = -D_n$$

terwijl voor de bepaling van B_n en D_n vergelijkingen gelden, waarvan de linkerleden geheel gelijk zijn aan de bovenstaande, terwijl de rechterleden worden resp.:

$$\Phi\,.\,(1-m)\,.\,\cosh v + \gamma\,A_{0_n} - \Phi\,.\,(1-m)\,.\,\sinh v + \left[\frac{(2-\gamma)\pi}{2}\,.\,\frac{1}{v} + \frac{\pi^3}{8}\,.\,\frac{1}{v^3}\right]A_{1_n} - \left[\frac{3\,(2-\gamma)\,\pi}{2}\,.\,\frac{1}{v} + \frac{27\,\pi^3}{8}\,.\,\frac{1}{v^3}\right]A_{3_n}.$$

Worden uit deze 2 laatste vergelijkingen B_n en D_n opgelost dan kan wederom de hoekverdraaiing aan de rand $y = 0$ (resp. $y = l$) bepaald worden.

Men vindt

$$\varphi_{xy} = \frac{n\,\pi}{l}\left[-\Phi_n\cosh\frac{n\pi x}{l} + B_n\frac{n.\pi.x}{l}\sinh\frac{n\pi x}{l} + D_n\left(\frac{n\pi x}{l}\cosh\frac{n\pi x}{l} - \sinh\frac{n\pi x}{l}\right) + A_{0_n} - A_{1_n}\cos\frac{\pi\,x}{2\,b} - A_{3_n}\cos\frac{3\pi x}{2\,b}\right]$$

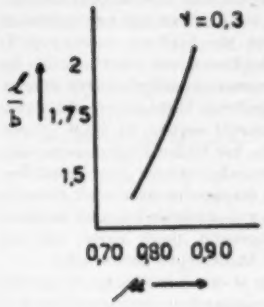
Voor de berekening van de hieronder volgende grafieken, zijn de formules eerst omgezet in de dimensieloze grootheid

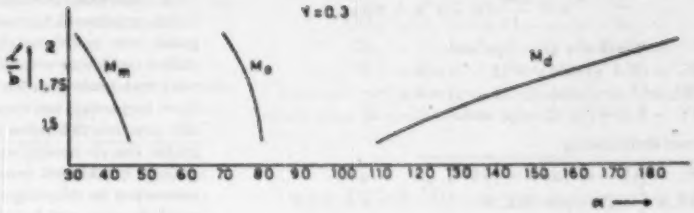
$$v = \frac{n\pi b}{l}.$$

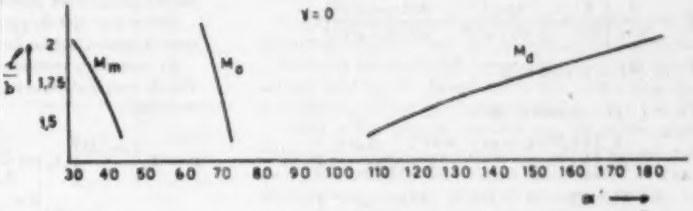
Zo vinden wij:

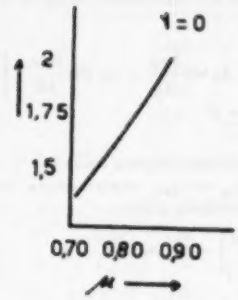
$$\Phi_n = \frac{4\,\triangle\,l^4.\,\sin^2\dfrac{n\,\pi}{2}}{n^5\,\pi^5} = \frac{4l^4.\,\sin^2\dfrac{n\,\pi}{2}}{n^5\,\pi^5 b^4}\,.\,\triangle\,b^4 = \frac{4}{n\pi v^4}\,.\,\triangle\,.\,b^4$$

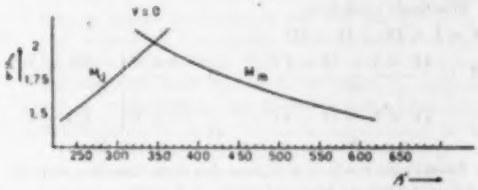
Wordt verder $\nabla = \dfrac{12\,(1-\gamma^2)}{E\,\delta^3}\,.\,M$ genoemd, dan vinden







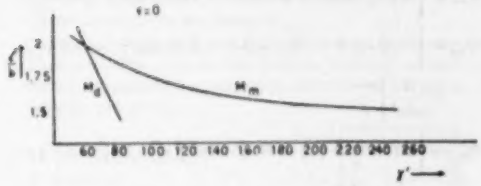




wij verder voor

$$A_{0n} = \frac{4\nabla_n l^4}{n^5\pi^5} = \frac{4\nabla l^3 . \sin^2\frac{n\pi}{2}}{n^5\pi^5} = \frac{4\, l^3 . \sin^2\frac{n\pi}{2}}{n^5\pi^5 b^3} . \nabla . b^3 =$$

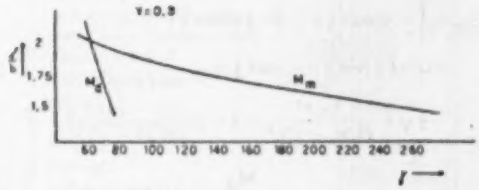
$$= \frac{4 \sin^2\frac{n\pi}{2}}{n\pi v^2} . \nabla . b^3$$



analoog

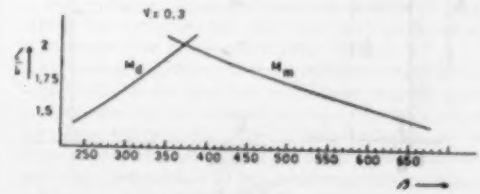
$$A_{1n} = \frac{4\mu v^2 \sin^2\frac{n\pi}{2}}{n\pi\left(\frac{\pi^2}{4}+v^2\right)^2} . \nabla . b^3$$

$$A_{2n} = \frac{4(1-\mu) v^2 \sin^2\frac{n\pi}{2}}{n\pi\left(\frac{9\pi^2}{4}+v^2\right)^2} . \nabla . b^3$$



Thans zijn twee methoden mogelijk om de hoekverdraaiing langs de oplegkanten $y = 0$ en $y = l$ op te heffen. Beschrijven wij eerst de methode, die aangepast is aan de bovenstaande ontwikkeling van het inklemmingsmoment langs de randen in slechts 2 cosinustermen. Alsdan zijn onbekend M en μ en het is voldoende om in 2 punten een exacte sluiting te bewerkstelligen. De overige punten sluiten dan niet exact, doch nagenoeg exact aan. Worden 3 cosinustermen gebruikt, dan moet voor een aansluiting in 3 punten gezorgd worden, enz. De toepassing van 2 cosinustermen bleek ruim voldoende nauwkeurig te zijn en voor de berekening van de grafieken werd exacte sluiting bewerkstelligd in de punten $x = b$ en $x = \frac{1}{2} b$. Ons onthoudende van een volledig uitschrijven van de uitgewerkte formules voor B en D, zo bepalen wij ons tot het geven van de formulereeks, volgens welke de grafieken berekend werden:

- 2 -



$$v = \frac{n\pi b}{l} \qquad n = 1, 3, 5, 7 \text{ enz.}$$

$$\begin{aligned}
\mathrm{I} &= 2\cosh v + (1-\gamma)\, v \sinh v \\
\mathrm{II} &= (1+\gamma)\sinh v + (1-\gamma)\cosh v \\
\mathrm{III} &= (1+\gamma)\sinh v - (1-\gamma)\cosh v \\
\mathrm{IV} &= 2\cosh v - (1-\gamma)\sinh v
\end{aligned}$$

voor de belasting

$$\left.\begin{aligned}
\mathrm{V} &= [(1-\gamma)\cosh v + \gamma]\Phi \\
\mathrm{VI} &= [-(1-\gamma)\sinh v]\Phi
\end{aligned}\right\} \quad \Phi = \frac{4}{n\pi v^4}$$

Voor de inklemmingsmomenten

$$\Phi = \frac{1}{n\pi}\left[\frac{4}{v^2} - \frac{4\mu v^2}{(2{,}46+v^2)^2} - \frac{4(1-\mu)v^2}{(22{,}15+v^2)^2}\right]$$

$$\overline{\mathrm{V}} = [(1-\gamma)\cosh v]\Phi + \frac{4\gamma}{n\pi v^2}$$

$$\begin{aligned}
\overline{\mathrm{VI}} = {} & [-(1-\gamma)\sinh v]\,\Phi + \\
& + \frac{1}{n\pi}\left[\left\{\frac{1{,}57(2-\gamma)}{v} + \frac{3{,}87}{v^3}\right\}\frac{4\mu v^2}{(2{,}46+v^2)^2} - \right. \\
& \left. - \left\{\frac{4{,}71(2-\gamma)}{v} + \frac{104{,}4}{v^3}\right\}\frac{4(1-\mu)v^2}{(22{,}15+v^2)^2}\right]
\end{aligned}$$

Hiermede vinden wij

$$N = \mathrm{I} \times \mathrm{IV} - \mathrm{II} \times \mathrm{III}$$

$$B = \frac{\mathrm{IV} \times \mathrm{V} - \mathrm{II} \times \mathrm{VI}}{N} \qquad D = \frac{\mathrm{I} \times \mathrm{VI} - \mathrm{III} \times \mathrm{V}}{N}$$

$$\overline{B} = \frac{\mathrm{IV} \times \overline{\mathrm{V}} - \mathrm{II} \times \overline{\mathrm{VI}}}{N} \qquad \overline{D} = \frac{\mathrm{I} \times \overline{\mathrm{VI}} - \mathrm{III} \times \overline{\mathrm{V}}}{N}$$

Substitutie van $x = b$ en $x = \frac{1}{2}b$ in de waarden voor de hoekverdraaiingen langs de rand $y = 0$ geeft

$$\varphi_{a_q} = \left[\Phi(1-\cosh v) + B\, v \sinh v + D(v\cosh v - \sinh v)\right]\frac{n\pi}{l}$$

$$\begin{aligned}
\varphi_{a_m} = {} & \left[-\Phi \cos h\, v + \overline{B}\, v \sinh v + \overline{D}(v\cosh v - \sinh v) + \right. \\
& \left. + \frac{4}{n\pi v^4}\right]\frac{n\pi}{l}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\varphi_{b_q} = {} & \left[\Phi(1-\cosh \tfrac{1}{2}v) + B \,.\, \tfrac{1}{2}v \sinh \tfrac{1}{2}v + D(\tfrac{1}{2}v\cosh \tfrac{1}{2}v - \right. \\
& \left. - \sinh \tfrac{1}{2}v)\right]\frac{n\pi}{l}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\varphi_{b_m} = {} & \left[-\Phi \cosh \tfrac{1}{2}v + \overline{B} \,.\, \tfrac{1}{2}v \sinh \tfrac{1}{2}v + \right. \\
& + \overline{D}(\tfrac{1}{2}v\cosh \tfrac{1}{2}v - \sinh \tfrac{1}{2}v) + \frac{1}{n\pi}\left(\frac{4}{v^2} - \right. \\
& \left. \left. - \tfrac{1}{2}\sqrt{2}\,.\,\frac{4\mu v^2}{(2{,}46+v^2)^2} + \tfrac{1}{2}\sqrt{2}\,\frac{4(1-\mu)v^2}{(22{,}15+v^2)^2}\right)\right]\frac{n\pi}{l}
\end{aligned}$$

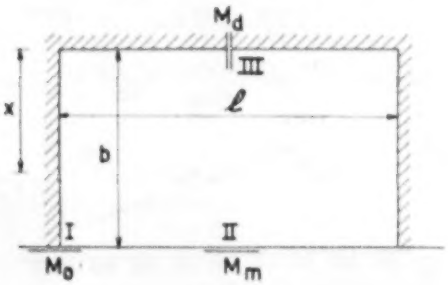


Fig. 3.

De numerieke berekening heeft hier en daar wat moeilijkheden opgeleverd t/a van het bereiken van een voldoende graad van nauwkeurigheid. Men heeft n.l. voortdurend te maken met kleine verschillen tussen zeer grote waarden die weer met grote getallen vermenigvuldigd moeten worden. Door toepassing van verschillende kunstgrepen echter konden deze moeilijkheden omzeild worden. De trage convergentie van de bewerkingen, het inklemmingsmoment aangaande, maakte het verder nodig een zeer groot aantal harmonischen in rekening te brengen en daar waar mogelijk werd de som, met behulp van sommatieformules, zelfs tot een ∞ aantal termen uitgebreid. Soms waren voor dit laatste geval weer andere kunstgrepen noodzakelijk.

Het is hier niet de plaats al deze bewerkingen in extenso weer te geven. Met het bovenstaande moge volstaan worden.

Er is nog een tweede methode mogelijk. Onder invoering van de reeksontwikkeling voor het inklemmingsmoment in de vorm

$$g = \Sigma \frac{4\, n\pi M}{l^2}\left[A_1 \sin\frac{\pi x}{2b} + A_3 \sin\frac{3\pi x}{2b} + A_5 \sin\frac{5\pi x}{2b} \ldots\right] \sin^5\frac{n\pi}{2} \sin\frac{n\pi y}{l}$$

had ook de volgende weg bewandeld kunnen worden:

De uitdrukkingen voor φ_{a_q} en φ_{a_m} worden thans in Fourierse dubbelreeksen ontwikkeld, aldus

$$\begin{aligned}
\Sigma_m \Sigma_n A_m \sin\frac{m\pi x}{2b} = \Sigma_n \frac{n\pi}{l}\Bigg[& -\Phi_n \cosh\frac{n\pi x}{l} + \\
& + B_n \frac{n\pi x}{l}\sinh\frac{n\pi x}{l} + D_n\left(\frac{n\pi x}{l}\cosh\frac{n\pi x}{l} - \right. \\
& \left. - \sinh\frac{n\pi x}{l}\right) + \Sigma_n A_{nn} \sin\frac{n\pi x}{2b}\Bigg]
\end{aligned}$$

en

$$\begin{aligned}
\Sigma_m \Sigma_n B_m \sin\frac{m\pi x}{2b} = \Sigma_n \frac{n\pi}{l}\Bigg[& -\Phi_n \cosh\frac{n\pi x}{l} + \\
& + B_n \frac{n\pi x}{l}\sinh\frac{n\pi x}{l} + D_n\left(\frac{n\pi x}{l}\cosh\frac{n\pi x}{l} - \right. \\
& \left. - \sinh\frac{n\pi x}{l}\right) + \Phi_n\Bigg]
\end{aligned}$$

De constanten A_m en B_m kunnen met behulp van de bekende formules bepaald worden en aldus worden de grootheden A_m uitgedrukt in de nog onbekende grootheden A_1, A_3, A_5 enz. en de grootheden B_m in de bekende belastingsgrootheden. Een exacte sluiting in alle punten wordt bereikt, indien per m^{de} deel oplossing gelijkheid van de constanten bestaat dus algemeen $A_m = B_m$.

Hiermede wordt dus een ∞ aantal vergelijkingen verkregen met een ∞ aantal onbekenden. Het is natuurlijk niet nodig voor de numerieke uitwerking een ∞ aantal onbekenden in beschouwing te nemen. Vermoedelijk zullen 3 à 4 harmonischen (A_1, A_3, A_5 en A_7) ruimschoots voldoende zijn. In dat geval zijn dus 3 à 4 vergelijkingen nodig en voldoende. Bij elkaar genomen is deze methode numeriek gezien nog bewerkelijker dan de voorgaande en wordt zij verder niet in beschouwing genomen.

Hieronder volgt een tabellarisch overzicht van de verkregen numerieke resultaten. De optredende momenten in I, II en III, t.w. M_o, M_m en M_d werden voor twee γ waarden uitgerekend en wel voor $\gamma = 0$ en $\gamma = 0{,}3$. Tussenliggende waarden kunnen dan door lineaire interpolatie gevonden worden. Tevens zijn formules M_m en M_d uitgedrukt in $q_o l^2$ en M_o gegeven. Bij verende inklemming langs de

randen $y = 0$ en $y = l$ kunnen daarmede M_m en M_d berekend worden, indien M_o percentatief vermindert.

$\gamma = 0{,}3$

$\frac{l}{b}$	M_o	M_m	M_d	μ
2	0,072	0,034	0,182	0,88
1,75	0,077	0,040	0,147	0,84
1,5	0,079	0,044	0,119	0,79
	$q_o l^2$	$q_o l^2$	$q_o b^2$	

$\gamma = 0$

$\frac{l}{b}$	M_o	M_m	M_d	μ
2	0,066	0,032	0,178	0,87
1,75	0,069	0,038	0,144	0,81
1,5	0,071	0,042	0,116	0,74
	$q_o l^2$	$q_o l^2$	$q_o b^2$	

Formules voor M_m en M_d

$\gamma = 0{,}3$

$$\left.\begin{aligned} M_m &= 0{,}0388\ q_o l^2 - 0{,}0681\ M_o \\ M_d &= 0{,}361\ q_o b^2 - 0{,}625\ M_o \end{aligned}\right\} \frac{l}{b} = 2{,}00$$

$$\left.\begin{aligned} M_m &= 0{,}0505\ q_o l^2 - 0{,}1415\ M_o \\ M_d &= 0{,}309\ q_o b^2 - 0{,}685\ M_o \end{aligned}\right\} \frac{l}{b} = 1{,}75$$

$$\left.\begin{aligned} M_m &= 0{,}0640\ q_o l^2 - 0{,}2603\ M_o \\ M_d &= 0{,}251\ q_o b^2 - 0{,}749\ M_o \end{aligned}\right\} \frac{l}{b} = 1{,}50$$

$\gamma = 0$

$$\left.\begin{aligned} M_m &= 0{,}0355\ q_o l^2 - 0{,}0590\ M_o \\ M_d &= 0{,}336\ q_o b^2 - 0{,}596\ M_o \end{aligned}\right\} \frac{l}{b} = 2{,}00$$

$$\left.\begin{aligned} M_m &= 0{,}0456\ q_o l^2 - 0{,}1125\ M_o \\ M_d &= 0{,}289\ q_o b^2 - 0{,}682\ M_o \end{aligned}\right\} \frac{l}{b} = 1{,}75$$

$$\left.\begin{aligned} M_m &= 0{,}0593\ q_o l^2 - 0{,}2414\ M_o \\ M_d &= 0{,}239\ q_o b^2 - 0{,}778\ M_o \end{aligned}\right\} \frac{l}{b} = 1{,}50$$

Formule voor verloop van M_o langs de inklemmingsranden $y = 0$ en $y = l$

$$M_{oo} = M_o \left[1 - \mu \cos \frac{\pi x}{2b} - (1 - \mu) \cos \frac{3 \pi x}{2 b}\right]$$

Ten overvloede zijn deze uitkomsten nog in grafiekvorm uitgezet, opdat voor tussengelegen $\frac{l}{b}$ waarden de resp. waarden voor M_o, M_m en M_d afgelezen kunnen worden. Voor kleinere $\frac{l}{b}$ waarden is het noodzakelijk meerdere harmonischen in beschouwing te nemen. Aangezien deze kleinere verhoudingen minder toepasselijk zijn, is hier niet verder daarop ingegaan.

$$\begin{aligned} M_o &= \alpha \,.\, 10^{-3}\, q_o l^2 \\ M_m &= \alpha \,.\, 10^{-3}\, q_o l^2 \\ M_d &= \alpha \,.\, 10^{-3}\, q_o b^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_o &= \alpha' \,.\, 10^{-3}\, q_o l^2 \\ M_m &= \alpha' \,.\, 10^{-3}\, q_o l^2 \\ M_d &= \alpha' \,.\, 10^{-3}\, q_o b^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_m &= \beta \,.\, 10^{-4}\, q_o l^2 - \gamma \,.\, 10^{-2}\, M_o \\ M_d &= \beta \,.\, 10^{-3}\, q_o b^2 - \gamma \,.\, 10^{-2}\, M_o \\ M_m &= \beta' \,.\, 10^{-4}\, q_o l^2 - \gamma' \,.\, 10^{-2}\, M_o \\ M_d &= \beta' \,.\, 10^{-3}\, q_o b^2 - \gamma' \,.\, 10^{-2}\, M_o \end{aligned}$$

Voor de coëfficiënten α, α', β, β', γ en γ' wordt verwezen naar de grafieken op blz. O. 33.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

Maak Uw lichtmeters zelf

538.242

In *Electronic Engineering* (Maart 1950) wordt op de mogelijkheid gewezen om zelf een selenium photocel te maken.

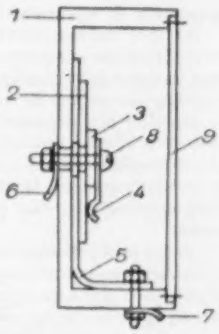
Ofschoon het artikeltje voor amateurs bedoeld was, komt het ons vóór dat dit onderwerp in deze tijden zelfs voor de experimentator wel van belang kan zijn.

Nodig is een plaatje van één van de kleine modellen selenium-gelijkrichters die in P.S.A.'s etc. toegepast worden.

De plaatjes van een 150 mA gelijkrichter hebben een diameter van ongeveer 3 cm en zijn erg geschikt; indien de plaatjes bedekt zijn met een sputterachtig tinlaagje kan men ze voorzichtig verwarmen tòt het moment dat het tin begint te vloeien en dan met een doekje het tin snel wegwrijven. De geverfde modellen komen waarschijnlijk niet in aanmerking. Het plaatje wordt bevestigd in een isolerend dekseltje, als in de figuur is aangegeven, met de seleniumzijde naar de open kant van het dekseltje toegekeerd.

Tussen het plaatje en het dekseltje bevindt zich een dun koperen of phosphorbronzen stripje, dat contact maakt met de achterzijde van de cel. In het centrum bevinden zich een bakelieten ringetje, een soldeerlipje, dat stevig op de lichtgevoelige kant drukt, en schroef en moeren voor het naar buiten voeren van het contact.

Zonder het ringetje zou het lipje contact maken met het ongecoate deel van de cel. Ook de centrale schroef mag vooral geen contact maken met de rand van het gat in het midden van de cel.



1. isolerend dekseltje,
2. seleencel,
3. bakelieten ringetje,
4. soldeerlip voor contact met lichtgevoelige zijde,
5. strip voor contact met blanke zijde,
6. soldeerlip negatieve output,
7. soldeerlip positieve output,
8. schroef,
9. celluloid venster.

Oppervlakte-temperaturen

536.532

Een methode om oppervlakte-temperaturen te meten zonder dat men enige last heeft van stralingseffecten e.d. is te vinden in de *Rev. Sci. Instr.* **21**, 1, 1950.

De meting is gebaseerd op het volgende principe: „De oppervlakte-temperatuur van een lichaam is gelijk aan de temperatuur van de lasplaats van een thermokoppel, indien deze temperatuur eerst — door verhitten of door afkoelen — zo is ingesteld, dat de meter in het koppelcirquit niet meer uitslaat als deze lasplaats gebruikt als sonde een kort contact maakt met het te meten oppervlak".

De temperatuur van de sonde-lasplaats kan ingesteld worden d.m.v. een klein verwarmingsspiraaltje om de draden van het thermokoppel vlak bij de las.

De waarde van deze methode is aan de hand van een test met een oppervlak op bekende temperatuur beproefd.

De manier waarop dit geschiedt evenals de ijking en de handigste manier voor het aanbrengen van het verwarmingsspiraaltje worden uitvoerig beschreven.

Het elegante van de methode is dat stralingsbronnen (hetzij de te onderzoeken bron zelf, hetzij een andere bron in de buurt) niet storen, omdat de wijze waarop men de lasplaats-verwarming teweegbrengt er niet toe doet; dit mag kunstmatig gebeuren, maar ook door een element plus toevallig aanwezige stralingsenergie!

De resultaten op deze wijze bereikt zijn ver onder $\frac{1}{3}$ % nauwkeurig bij temperaturen tot 200° C (bijv. gloeilampen).

M. v. M.

BOEKENNIEUWS

531.218 : 620.171.5

H. T. Jessop and F. C. Harris: **Photoelasticity, principles and methods**; London, Cleaver-Hume Press Ltd., 1949. 184 p. 28 sh.

Door het baanbrekend werk van Coker en Filon heeft de photo-elastische meetmethode zijn plaats gekregen naast de andere methoden van experimenteel spanningsonderzoek. Aanvankelijk bestond voor deze meetmethode overal grote belangstelling, doch langzamerhand is deze verflauwd en werd er nog slechts op enkele plaatsen mede gewerkt. In de jaren na 1940 is vooral in Amerika de belangstelling voor deze techniek weer sterk opgeleefd en zijn vele nieuwe werkwijzen ontwikkeld. Na de oorlog is deze ontwikkeling in Engeland voortgezet en passen nog steeds meer laboratoria de methode toe. De auteurs van dit boek hebben het inmiddels in onbruik geraakte laboratorium van Coker in Londen weer in orde gebracht en aangepast aan de tegenwoordige stand van deze wetenschap.

Het doel van het onderhavige boek wordt in het voorwoord duidelijk omschreven: het beoogt niet het geven van een theoretische verhandeling over de optische en mechanische principes van de methode — hiervoor wordt verwezen naar het standaardwerk van Coker — maar het bedoelt te zijn een handleiding voor de man in de practijk, die de methode toepast en alleen geïnteresseerd is in betrouwbare resultaten. Hierbij is vooral ook gedacht aan de fabrieklaboratoria, waar de methode steeds meer opgang maakt.

Bij het photo-elastisch onderzoek worden van de te onderzoeken constructies modellen gemaakt van bepaalde kunstharsen of glas. Deze materialen hebben de eigenschap, dat zij onder mechanische belasting optisch dubbelbrekend worden. In elk punt van het model komen de optische assen overeen met de richtingen van de hoofdspanningen daar ter plaatse. Ook de lichtsnelheid ondergaat een verandering, afhankelijk van de spanning en wel zodanig, dat tussen de beide lichtcomponenten langs de brekingsassen een gangverschil ontstaat, dat evenredig is met het verschil van de hoofdspanningen in dat punt. Het belaste model wordt in een optische bank tussen twee gekruiste polarisatiefilters of Nicol-prisma's geplaatst. Met deze inrichting kunnen in ieder punt de hoofdspanningsrichtingen en het verschil van de hoofdspanningen worden bepaald. Aan de rand van het model is één der hoofdspanningen gelijk aan nul, zodat langs de rand de spanningsverdeling geheel kan worden bepaald.

Voor zover thans bekend, is dit de enige experimentele methode, volgens welke direct spanningen kunnen worden gemeten. De methode werkt snel en is tamelijk goedkoop. Reeds met een eenvoudige optische bank zijn bruikbare resultaten te verkrijgen. Verder is het alleen volgens dit principe mogelijk, drie-assige spanningstoestanden te meten.

De eerste hoofdstukken van het boek zijn gewijd aan een overzicht van de spannings- en vervormingsleer. Vervolgens worden in het kort de optische grondslagen van de methode behandeld en hierop aansluitend de verschillende manieren, waarop de meetresultaten kunnen worden uitgewerkt. Een geheel hoofdstuk is gewijd aan de constructie van de optische bank, van zeer eenvoudige tot meer geperfectionneerde uitvoeringen toe. Vervolgens worden de eigenschappen van verschillende modelmaterialen behandeld. Tenslotte wordt de methode nader toegelicht aan de hand van een aantal uitgewerkte voorbeelden.

Het boek is technisch zeer goed verzorgd en in een vlotte stijl geschreven.

Ir R. G. Botten.

681.142

Edmund C. Berkeley. **Giant Brains or Machines that think**. 14,5 × 22 cm, 270 pag., vele figuren. John Wiley and Sons, Inc., New York 1949. Prijs $ 4.00.

De schrijver van dit boek is een mathematicus, die in het verzekeringsbedrijf ervaring opdeed met ponskaartenmachines. Van 1942 tot 1946 werd hij in militaire dienst geplaatst bij het ontwerpen van de Aiken Mark II relais rekenmachine.

Na 1946 heeft hij, eerst weer in dienst van een verzekeringsmaatschappij, en later zelfstandig, automatische rekenmachines over geheel U.S.A. bestudeerd. Deze loopbaan brengt dus mee, dat hij zeker bevoegd zal zijn, moderne automatisch werkende machines te beschrijven, en wel in het bijzonder de mathematische grondslagen van rekenmachines.

In zijn voorwoord geeft de schrijver aanwijzingen, hoe het boek gelezen moet worden. Het is bestemd voor iedereen wat hij eenvoudig oplost, door aan te raden, de eerste keer dat te lezen, waar men belang in stelt, en de rest over te slaan. Dit is mogelijk, doordat vrijwel ieder hoofdstuk een zelfstandig geheel is, en tevens door de zeer uitgebreide index, waarmee direct de plaats gevonden kan worden, waar een onbegrepen punt verklaard wordt.

De indeling van het boek is zeer overzichtelijk. Het eerste gedeelte is een algemene inleiding, waarin de auteur verklaart, waarom hij vindt, dat men machines kan maken, die kunnen denken. Wanneer men denken definieert als het gebruiken en op de juiste wijze combineren van gegevens uit het geheugen, is het mogelijk voor een machine, met een geheugen van voldoende capaciteit en een voldoende combinatievermogen, om te denken. Verder bespreekt hij uitvoerig de systemen, waarmee men in staat is, om een gedachte uit te drukken. Daarna gaat hij geleidelijk over naar het tweede deel van het boek, want na een eenvoudige machine, die kan „denken", en een ponskaartenmachine, bespreekt hij enkele bestaande „denkende machines": de Differential Analyser van de M.I.T., Harvard's I.B.M. automatische rekenmachine, de E.N.I.A.C., de relaismachine van de Bell Laboratories, en de Kaling-Burkhart logical-truth calculator.

Het laatste deel van het boek bestaat uit drie hoofdstuk-

ken, die gewijd zijn aan de toekomst. In het eerste van deze drie hoofdstukken wordt verteld, wat in aanbouw is. In het tweede laat de schrijver zijn fantasie al meer de vrije loop, maar wat hij zegt, lijkt nog uitvoerbaar in de toekomst. In het derde behandelt hij machines, die zowel denken als handelen, dus robots. Ook dit laatste hoofdstuk is interessant, zoals dergelijke toekomstfantasieën meestal zijn.

De schrijver deelt echter zelf mee, dat degenen, die dit hoofdstuk niet in het geheel vinden passen, het ongelezen kunnen laten. Het is mijn mening, dat het beter geheel weggelaten had kunnen worden, al was het alleen maar om niet aan de rest van het boek zijn gedegen indruk te ontnemen.

De schrijver heeft een heldere manier van vertellen, zodat het boek zeer gemakkelijk is te begrijpen. Zoals hij zelf opmerkt, komen er niet meer dan 1800 verschillende woorden van twee of meer lettergrepen in voor. Voor degenen, die meer willen lezen over het behandelde onderwerp, worden aan het eind van het boek drie supplementen gegeven, waarvan het laatste meer dan 250 verwijzingen naar de literatuur bevat.

Ten slotte dient nog te worden opgemerkt, dat de uitvoering, ook van de vele figuren, uitstekend is.

IJ. Boxma.

INGEZONDEN

Onderzoek van staalconstructies en vermoeiingsverschijnselen

Naar aanleiding van de publicatie van ir W. J. van der Eb in *De Ingenieur* van 12 Augustus 1949 [1], die mij eerst heden onder ogen kwam, zou ik gaarne het volgende opmerken. Het verdwijnen van de gelijkmatige rek bij statische trekbeproeving van een op vermoeiing belast staal laat zich goed met behulp van het verschijnsel der mechanische veroudering van staal verklaren. Bij een dynamische belasting die zo groot is, dat uiteindelijk breuk optreedt, heeft zeker wel plastische deformatie plaats, al uit zich deze niet in een uitwendige vormverandering. Zeer schematisch kan men de hierbij optredende versteviging volgens Orowan [2] weergeven volgens fig. 1*a*, in vergelijking met de versteviging bij monotone statische deformatie, zoals weergegeven in fig. 1*b* [1]). Het verstevigingseffect is op zichzelf genomen waarschijnlijk niet groot en kan zelfs wel practisch nul zijn. Het wordt echter bij staal aanzienlijk versterkt of komt althans secundair sterk tot uiting door de met de deformatie gepaard gaande mechanische veroudering [3, 4]. Principieel hetzelfde verschijnsel doet zich voor bij staalplaat die afwisselend wordt gericht op een rollenrichtmachine [2]) en in rusttoestand wordt verouderd bij atmosferische of hogere temperatuur. Bij het richten treedt, afgezien van het vlak worden der plaat, geen uitwendige vormverandering op, terwijl deze behandelingsmethode op zichzelf ook geen waarneembare versteviging dus beïnvloeding van de trekkromme veroorzaakt. De combinatie van beide behandelingen heeft echter, indien deze maar een voldoende aantal malen wordt herhaald, tot gevolg, dat de gelijkmatige rek gering wordt of verdwijnt, terwijl de insnoeringsrek aanvankelijk grotendeels behouden blijft. Het spanningsniveau van de trekkromme stijgt echter aanzienlijk. In het bijzonder geldt dit voor de vloeigrens die uiteindelijk gelijk wordt aan de treksterkte of deze in principe zelfs overschrijdt (fig. 2). De sterke vermindering van de gelijkmatige rek aan de einden der vermoeiingsstaven moet ook aan een sterkere veroudering, dus sterkere interne deformatie in deze delen van de staaf worden toegeschreven. De vermindering der gelijkmatige rek betekent niet dat de samenhang van het staal aanvankelijk achteruit gaat [3]), zoals ook wel uit de stijging van de vloeigrens en de (ware) treksterkte en breeksterkte blijkt. Deze is alleen een gevolg van de instabiliteit, die bij het bereiken van de maximale belasting moet intreden en die een eind maakt aan het gelijkmatige rekken [5].

Ir J. H. Palm.

[1] W. J. van der Eb: *De Ingenieur* 61 (1949) O. 51.
[2] E. Orowan: Trans. Inst. of Eng. and Shipbuilders in Scotland (1945) 165.
[3] J. H. Palm: *De Ingenieur* 60 (1948) Mk. 7.
[4] J. H. Palm: *Metalen* 3 (1949) 97 en 120.
[5] J. H. Palm: *Appl. Sci. Res.* A 1 (1949) 358.

Naschrift

Gaarne maakt ondergetekende gebruik van de, door de redactie van de *Ingenieur* geboden gelegenheid tot het schrijven van een naschrift naar aanleiding van bovenstaande door ir J. H. Palm geschreven mededeling.

[1]) Geheel consequent is deze voorstelling van Orowan niet, aangezien het uiteindelijke optreden van breuk bij constante maximale vermoeiingsbelasting beneden de breukbelasting zo niet te verklaren is. Er moet dus tevens een verzwakkingsmechanisme werkzaam zijn.

[2]) Deze machine dient voor het vlak maken van de plaat.

[3]) Behalve uiteraard in dat deel van de staaf waar bijzeer vergaande vermoeiing al reeds scheurvorming is ingetreden.

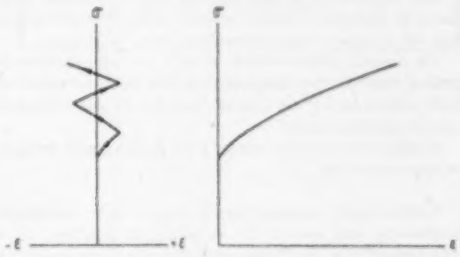


Fig. 1*a*. Fig. 1*b*.

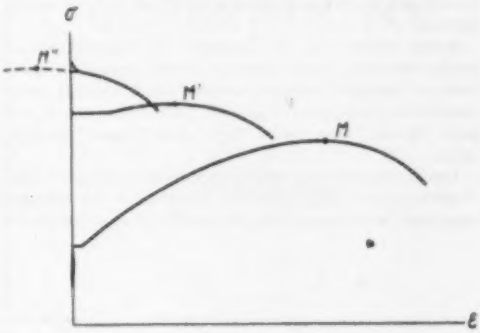


Fig. 2.

En wel in hoofdzaak om te kennen te geven, dat hij het volkomen eens is met bovengeschetste zienswijze.

Dit moge dan niet zo direct blijken uit het artikel in de *Ingenieur* n°. 12 van 1949, dat meer een beschrijvend karakter droeg van de door het Constructie Bureau der Staatsspoorwegen in Nederlands-Indië onder stellers leiding verrichte proefnemingen, doch onder verwijzing naar, en na bestudering van, de in 1937 en 1938 in de *Ingenieur in Ned.Indië* gepubliceerde artikelen t.w.

a. *De Ingenieur in Nederlandsch-Indië* n°. 6-1937.
Over de vermoeidheidsverschijnselen in bouwmaterialen

b. *De Ingenieur in Nederlandsch-Indië* n°. 2-1938.
Een hypothese ter verklaring van de in taaie staalsoorten optredende vermoeidheidsverschijnselen.

zal het de belangstellende lezer duidelijk zijn, dat ondergetekende de zich bij de *continue* vermoeidheidsbeproeving voordoende verschijnselen op vrijwel precies dezelfde wijze had ingedacht als de heer PALM, zij het misschien onder andere bewoordingen en onder gebruikmaking van een andere nomenclatuur.

Speciaal geldt zulks t.a.v. het 2de artikel dat in 1938 werd gepubliceerd.

De voorgestelde gedragswijze aan een zekere hypothetische wetmatigheid vastleggende, gelukte het voor het continue vermoeidheids-proces een differentiaal vergelijking op te stellen, waaruit verdere mathematische formules konden worden afgeleid voor alle bekende (en ook de nieuwe) karakteristieken, welke zich bij vermoeidheidsbeproevingen voordoen.

Deze gelden dus voor de *uitwendig waarneembare phenomenen.*

Het merkwaardige was daarbij, dat de formules inderdaad de bekende karakteristieken zoals Wöhlerkrommen enz. op de juiste wijze vermochten weer te geven.

Als nieuwe karakteristiek is daar dus bij gekomen het gedrag van het σ-e diagram (e.q. rek dan wel qualiteitscijfervermindering) als functie van het aantal volbrachte spanningswisselingen.

Kortheidshalve moge verder naar de genoemde artikelen worden verwezen.

Verder doet ondergetekende t.a.v. het beschouwde onderwerp nog gaarne de volgende mededeling: In de *Ingenieur* n°. 12 van 1949 werd geen gewag gemaakt van een laatste en helaas enige serie proefnemingen, verricht op een zeer laagfrequent pulsator, n.l. met 2 spanningswisselingen per secunde, even voordat de Japanse oorlog uitbrak.

Reden hiertoe was de volgende. *Alle* diagrammen en karakteristieken, opgenomen aan proefmateriaal en materiaal uit bruggen, alsmede verscheidene honderden dynamische brugmetingen, gingen n.l. geheel verloren in een grote brand, veroorzaakt door onze Engelse bondgenoten.

Van de diagrammen, verricht met de 50 periodenmachine, alsmede van die van proefstaven, genomen uit het bruggenmateriaal, bestonden echter fotografische reproducties en bleef een complete map daarvan gelukkig op wonderlijke wijze gespaard.

Van de serie, verricht op de laagfrequent-pulsator, kon helaas geen foto-reproductie meer gemaakt worden, zodat deze serie als dusdanig volledig verloren is gegaan en steller dus geen authentieke bewijzen hiervan meer bezat om zijn beweringen te staven.

Bij de laagfrequent proeven is n.l. gebleken, dat het verschijnsel zich onder die conditie als een zeer regelmatig voortschrijdend proces openbaarde.

Steller heeft dan ook daardoor alle hoop gekregen dat het inderdaad mogelijk zal blijken te zijn om het gehele vermoeidheids-proces wiskundig te formuleren.

Bij de laatste proefstaaf speelde zich zelfs nog het volgende bijna anecdotische voorval af.

Verwacht werd dat deze proefstaaf, als laatste van de serie, practisch geen gelijkmatige rek meer zou vertonen.

Doch tot aller grote verbazing, resulteerde bij de statische trekproef een diagram, dat ternauwernood van dat van het maagdelijke materiaal afweek.

Een daarop volgende inspectie van de pulsator bracht aan het licht dat de machine was vastgelopen en later bleek dat slechts met de grootste moeite, met een volbelaste 50 tons vijzel, de vastgelopen cylinder kon worden losgewerkt.

De staaf was dus niet dynamisch belast geweest, en het merkwaardige is, dat het onverwachte afwijkende diagram achteraf een indicator bleek te zijn van een defect in de pulsator.

Voorts bleek ook bij alle proefnemingen dat het van het grootste belang is een zo zuiver mogelijke gelijkmatige lijnspanning te verkrijgen en dat elke afwijking daarvan in de vorm van buigende momenten, kerfspanningsvelden e.d. sterk verstorend op deze soort proefnemingen werkt en wel vooral t.a.v. de gedragingen van het materiaal even voor de vermoeidheidsbreuk, ook al t.a.v. het gedrag van de contractierek *die op het allerlaatste moment, mogelijk ook nog aan verandering onderhevig zou kunnen zijn.*

De proeven moeten dan ook met zorgvuldig voorgaand overleg geschieden.

De redactie dankende voor de afgestane plaatsruimte.

W. J. VAN DER EB.

VERBETERING

Vereffeningsfactoren voor symmetrisch gebogen of geknikte staven

In *De Ingenieur* no. 18 van 5 Mei 1950 is een zinstorende zetfout geslopen. De tekst op blz. O. 14 en O. 15 tussen de formules (13) en (14) moet worden gelezen na formule (23) op blz. O. 20.

De paragraafnummers 4), 5) en 6) moeten gewijzigd worden in 6), 4) en 5).

Inhoud TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK 5: Berekening van een plaat, welke aan 3 zijden ingeklemd en aan de 4e zijde geheel vrij is, door ir W. J. VAN DER EB. — Korte Technische Berichten: Maak uw lichtmeters zelf. Oppervlakte-temperaturen, door M. v. M. — Boekennieuws: H. T. JESSOP and F. C. HARRIS: Photoelasticity, principles and methods, door ir R. G. BOITEN. EDMUND C. BERKELEY: Giant Brains or Machines that think, door IJ. BOXMA. — Ingezonden. — Verbetering.

STOOMTURBINES TOT 1500 PK.

VOOR AANDRIJVING VAN POMPEN, AGGREGATEN EN VENTILATOREN
FABR. KÜHNLE, KOPP & KAUSCH — FRANKENTHAL (PFALZ).
VERT.: ING. BUR. FR. ERIKSSON, HOOGEWAL 2, DEN HAAG — TEL 116565—182089.

Te koop aangeboden:

GELIJKSTROOMMOTOR, 20 P.K.

440 Volt, fabrikaat Smit—Slikkerveer. Regelbaar bij constant vermogen van 350—1400 omw./min. Compleet met aanloop- en regelweerstand.
Brieven onder Nr. 4032 aan Recl. Adv. Bur. C. J. Palm, Koninginnegracht 139, Den Haag.

Bij de Technische Dienst v./d. Alg. Ned. Zuivelbond te Utrecht kunnen geplaatst worden:

A) EEN WERKT. INGENIEUR,
Diploma Delft, met enige ervaring op het gebied van koeltechniek. Kennis van zuivelwerktuigen en/of condensinstallaties strekt tot aanbeveling.
Aanvangsalaris *f* 5000.— tot *f* 7000.— per jaar; afhankelijk van kennis en ervaring.

B) EN TECHN. ONDERLEGD ADMINISTRATEUR
met veel werklust, geschikt leiding te geven en te organiseren. Accuraat en vlug werker.
Leeftijd tot 40 jaar. — Aanvangsalaris *f* 5000.—.

Na gebl. geschiktheid opname in premievrij ouderdoms- en weduwenpensioen.
Br. met uitv. inl. omtrent levenaloop, opleiding, leeftijd, teg. werkkring en laatstgen. salaris te richten onder No. 759 a. d. Uitg. van dit blad.
Persoonlijk bezoek **uitsluitend** na oproep.

BRUYNZEEL DEURENFABRIEK N.V.
ZAANDAM

zoekt als CHEF van de Afdeling BEDRIJFSMECHANISATIE een

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

die mede belast zal worden met het adviseren over de aankoop van machines en, in samenwerking met de Afdeling Tijdstudie, met routing- en methode-verbetering.

Vereist worden: goede constructieve aanleg en zo mogelijk electro-technische ervaring.

Volledige, eigenhandig geschreven sollicitaties met pasfoto worden gaarne onder No. I.N 7241 ingewacht bij de Afd. Personeelszaken.

NEDERLANDS OCTROOI
No. 48.998
„Syphonvat, speciaal biersyphon, welk vat aan het openboveneinde afsluitbaar is met een deksel, dat een stijgbuis met afsluitorgaan en een daarvan constructief gescheiden buisstuk of dergelijk toevoerkanaal met afsluitorgaan draagt, dat ter aansluiting van een luchtpomp is ingericht."
Aktieselskabet de Forenede Bryggerier, te Kopenhagen, Denemarken
Gegadigden wordt tegen nader overeen te komen voorwaarden de uitoefening aangeboden van de aan bovengenoemd octrooi verbonden rechten. Aanvragen te richten tot de gemachtigden
VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
Bezuidenhout 29 **'s-Gravenhage**

NEDERLANDS OCTROOI
No. 47.748
„Werkwijze voor het winnen van gonadotrope hormonen, resp. hormonen, die de geslachtsfuncties regelen, uit natuurlijke grondstoffen."
Lovens kemiske Fabrik ved. A. Kongsted, te Kopenhagen, Denemarken
Gegadigden wordt tegen nader overeen te komen voorwaarden de uitoefening aangeboden van de aan bovengenoemd octrooi verbonden rechten. Aanvragen te richten tot de gemachtigden:
VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
Bezuidenhout 29 **'s-Gravenhage**

NEDERLANDS OCTROOI
No. 35.154
„Electrische ketelstofzuiger met een verend in het huis van de stofzuiger aangebracht, in axiale richting verschuifbaar motoraggregaat met verticale as."
A. S. Fisker & Nielsen, te Kopenhagen, Frederiksberg, Denemarken.
Gegadigden wordt tegen nader overeen te komen voorwaarden de uitoefening aangeboden van de aan bovengenoemd octrooi verbonden rechten. Aanvragen te richten tot de gemachtigden:
VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
Bezuidenhout 29 **'s-Gravenhage**

NEDERLANDS OCTROOI
No. 49.183
„Askoppeling".
The Fawick Airflex Company Inc., te Cleveland, Ohio, Ver. St. v. Am.
Gegadigden wordt tegen nader overeen te komen voorwaarden de uitoefening aangeboden van de aan bovengenoemd octrooi verbonden rechten. Aanvragen te richten tot de gemachtigden:
VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
Bezuidenhout 29 **'s-Gravenhage**

AANNEMINGSBEDRIJF
OOSTERWIJK N.V.

ROTTERDAM
's-GRAVENWEG
TEL.: 24381-24406

DE HOLLANDSCHE BETON MAATSCHAPPIJ N.V.
zoekt voor haar **Kantoor Indonesië** een
CIVIEL-INGENIEUR
met enige practijk bij voorkeur in Indonesië.
Brieven met opgave leeftijd, grootte van het gezin enz., adresseren: Groot Hertoginnelaan 258, 's-Gravenhage.

VAN DOORNE'S AUTOMOBIELFABRIEK N.V.

TE EINDHOVEN

vraagt voor spoedige indiensttreding

ervaren Constructeurs, Tekenaars en Gereedschaptekenaars

Uitvoerige sollicitaties te richten aan de afdeling personeelszaken, (Burghstraat 50, Eindhoven).

Herhaalde Oproep.

DE MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOOL te Dordrecht
vraagt per 1 September a.s.:

1e Een Leraar in Werktuigbouwkunde

(w.i. + 3 jr. practijk)

2e Een Leraar in Electrotechniek en Wiskunde

(e.i. + 3 jr. practijk)

3e Een Leraar in Scheepsbouwkunde

(s.i. + 3 jr. practijk)

Salaris volgens Rijksregeling.
Sollicitaties te richten tot de Directeur der School, Oranjelaan 12, Dordrecht.

DE VERENIGING
v. gebruikers van stoomketels en
KRACHTWERKTUIGEN
te Amersfoort, zoekt een

INGENIEUR

die belast zal worden met de contrôle der installaties voor warmte- en krachtvoorziening en met het geven van adviezen bij de inrichting en verbetering daarvan, ten behoeve van haar leden.

Vereist worden:

practische ervaring op het gebied van ketelhuistechniek en thermische vraagstukken van fabrieken;
belangstelling v. warmte-economie;
Leeftijd tussen 30 en 50 jaar.

Geboden wordt:

een zelfstandige, afwisselende werkkring, waaraan een moderne pensioenregeling is verbonden.

Brieven met uitvoerige inlichtingen (eigenhandig geschreven) omtrent leeftijd, opleiding, levensloop enz. te richten aan de Directeur van bovengenoemde Vereniging, Regentesselaan 2, Amersfoort.

LICHTDRUK- EN FOTOCOPIEER-INRICHTING
D. F. OOSTERS
ROTTERDAM - GROENENDAAL 39 - TELEF. 26801
VERZORGT ALLE SOORTEN LICHTDRUKWERK.
OPDRACHTEN EVENTUEEL IN EEN DAG GEREED

Grote Levensmiddelenindustrie in het Westen van het land vraagt voor haar fabrieken een

Fabricage-Leider

Vereist wordt een academische graad in chemische, technische of economische richting, ervaring in moderne bedrijfsvoering en het leiding geven aan een groot fabrieks-personeel. Leeftijd 30—40 jaar. Geboden wordt een gevarieerde werkkring die als levenspositie is bedoeld en zeer goed wordt gehonoreerd.

Candidaten worden verzocht eigenhandig geschreven br. m. pasfoto te zenden onder no. 758 a/d Uitg. v. d. blad.

Verschure & Co's

Scheepswerf en Machinefabriek N.V. te Amsterdam vraagt voor haar afdelingen machinefabriek en constructiewerkplaats een

Bedrijfsleider

De sollicitanten moeten leiding kunnen geven aan 500 man personeel en moeten beschikken over een ruime bedrijfservaring en kennis van moderne werkmethoden ook op het gebied van scheepsbouw, baggerbouw en constructiewerk. Vereist wordt een goede algemene en technische ontwikkeling met een minimum niveau van M.T.S. Kennis van vreemde talen is gewenst. Eigenhandig geschreven brieven met uitvoerige inlichtingen en foto te zenden aan ons kantoor Meeuwenlaan 70, Amsterdam.

Bij de dienst van **GEMEENTEWERKEN UTRECHT** wordt gevraagd een

BOUWKUNDIG INGENIEUR

of architect met daarmede gelijk te stellen ontwikkeling.

Aanstelling geschiedt in de rang van architect B. Salarisgrenzen *f* 6.060,— tot *f* 8.580,— (na goedkeuring technische herziening in de rang van hoofdarchitect A, salarisgrenzen *f* 6.480,— tot *f* 8.640,—). Kindertoelage volgens Rijksregeling. Aanstelling boven het minimumsalaris is mogelijk. Sollicitanten moeten beschikken over practische ervaring, vlot ontwerper zijn en leiding kunnen geven aan personeel. Eigenhandig geschreven sollicitaties (op zegel) met volledige gegevens te richten aan de Directeur van Gemeentewerken Utrecht, Achter Clarenburg 12—14, uiterlijk 14 dagen na de verschijningsdatum van dit blad.

Persoonlijk bezoek eerst na oproep.

Wegens verandering in fabricagemethode
billijk te koop aangeboden

een nieuwe RONDSCHAAR

fabrikaat **Rhodes**, bouwjaar 1949 met electrische aandrijving. Max. capaciteit 6 mm. Kleinste en grootste diameter respectievelijk 305 en 1525 mm. De machine is **splinternieuw** en kan eventueel in bedrijf gedemonstreerd worden.

Brieven onder nr. 4028 aan Recl. Adv. Bur., C. J. Palm, Koninginnegracht 139, Den Haag.

Te koop aangeboden: Universele, verplaatsbare
KETELBOORMACHINE
Fabricaat Asquith type no. 2. Maximum radius 2448 mm. Brieven onder Nr. 4038 aan Recl. Adv. Bur. C. J. Palm, Koninginnegracht 139, Den Haag.

Boiler scaler

Survey
Degassing
Boiler cleaning
Cementing
Cleaning from rust
Painting etc.

Office:
Clemensstraat 52
ROTTERDAM - ZUID
Telephone 71521—67227

Modern
Furnished Business
Specialized Staff
First-class References

N.V. BORENFABRIEK BOFA

fabriceert

RONDE PONSNIPPELS voor SNIJSTEMPELS

in alle gangbare of gewenste diameters, nauwkeurig geslepen volgens ISA passing h6 in alle verlangde staalsoorten.

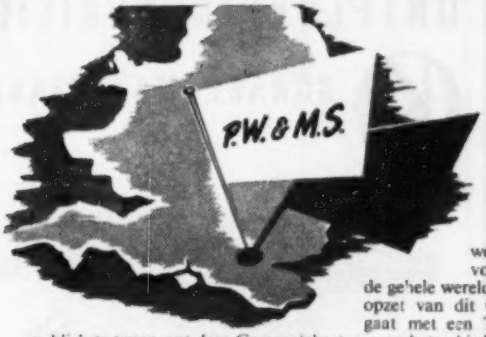
Haar hardingsafdeling is thans ook in staat orders te aanvaarden voor

ALLE WARMTEBEHANDELINGEN van STALEN

Bofa is uitgerust met de modernste hardings- en ontlaatapparatuur, voorzien van exacte temperatuurcontrôle, die haar in staat stelt uiterst nauwkeurige specificaties aan te houden.

Bouduin

BORENFABRIEK BOFA
AMERSFOORT
HOLLAND



6 *BELANGRIJKE DAGEN IN LONDEN*

Zoals men weet, staan de Engelse Gemeentebesturen wegens hun ervaring en vooruitstrevendheid over de gehele wereld in hoog aanzien. De opzet van dit Congres, dat gepaard gaat met een Tentoonstelling, is het publiek te tonen wat deze Gemeentebesturen op het gebied van Publieke Werken bereikt hebben en de wijze waarop de Britse Industrie aan de behoeften van deze instellingen voldoet.

Door aan dit Congres deel te nemen verruimt U Uw blik en zult U met constructive plannen huiswaarts keren. Indien Uw tijd beperkt is, ligt hier Uw kans om onder één dak de tot op heden grootste tentoonstelling van Britse materialen en installaties te aanschouwen en - wat U daar getoond wordt kan op zeer korte termijn en tegen uitermate gunstige wisselkoersen geleverd worden.

★ *Belangstellenden uit het Buitenland zijn van harte welkom ; Voor informatie, programma en vakliteratuur gelieve men zich te wenden tot : The Exhibition Organisers, Public Works and Municipal Services Congress and Exhibition, 68 Victoria St., London, S.W.1. England.*

★ CONGRES — Het brandpunt van voeitijdige vakkennis en ervaring, ruime gelegenheid tot officiele en onofficiele besprekingen. Toelichting van bekroonde inzendingen door de Auteurs.

★ TENTOONSTELLING — Deze omvat een complete verzameling machines, materialen, installaties en voertuigen ten behoeve van: DE CIVIELE BOUWKUNDE, WEGEN- EN STADSREINIGING, DE OPENBARE GEZONDHEIDSZORG, VENTILATIE-, VERLICHTINGS- EN VERWARMINGSTECHNIEK, DE WATERVOORZIENING, PARKEN EN KINDERSPEELPLAATSEN, HET SCHOOLWEZEN, SANITAIRE INRICHTINGEN, BRANDBEVEILIGING EN BRANDWEER, ENZ.

CONGRESS & **TENTOONSTELLING VAN PUBLIEKE WERKEN EN GEMEENTEDIENSTEN LONDEN**

Beschermheer : Z. M. KONING GEORGE VI van Engeland
Voorzitter : De Britse Minister van Volksgezondheid

PUBLIC WORKS & MUNICIPAL SERVICES

ENGELAND 13-18
NOVEMBER 1950

N.V. Machinefabriek v/h A. de Weger

GOUDA - BOGEN 27

Telefoon 3266 Kengetal K 1820

- AUTOMATISCHE FLESSENVULMACHINES
- KOELPERSINSTALLATIES VOOR DE ZEEPINDUSTRIE
- REVISIE VAN KLEINE NORMAALSPOOR- EN SMALSPOORLOCOMOTIEVEN

4000 jaar geleden speelden tijd en arbeidskracht geen rol!

nu wèl!

LLOYD ICA

ELECTRISCHE HEFTRUCKS

besparen tijd en arbeidskracht
èn het voordeligst in aanschaffing
èn in gebruik

Hugo de Grootstraat 5, Utrecht • Postbox 112 • Telefoon 19575

HOLLANDSCH AANNEMERSBEDRIJF

ZANEN VERSTOEP N.V.

SURINAMESTRAAT No. 29 - 's GRAVENHAGE

TELEFOON 11 48 19—11 24 18

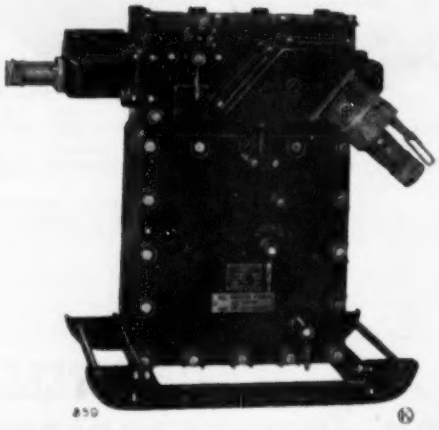
UITVOERING VAN

GROND-, BETON- EN BAGGERWERKEN

AANLEG VAN WEGEN

ONTPLOFFINGSVEILIG

SCHAKELMATERIAAL



ODINK & KOENDERINK N.V.
HAAKSBERGEN

Machinefabriek & Constructiewerkplaats
Fa. G. W. KLUMPERT & Co.
KANAALSTRAAT 15 — TEL. 4028—4029 — HENGELO
Dragline-bakken

ROTTERDAM TEL. 26508
Van Vreeswijk
Voor Verwarming
DEN HAAG TEL. 779489

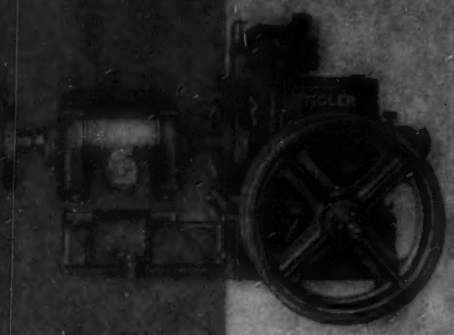
N.V. v/h H. TROOST
PERNIS bij ROTTERDAM
TELEFOON ROTTERDAM 71606
Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

N.V. NED. KOPER-METAAL INDUSTRIE
DELFT

KOPER
ALUMINIUM
ROESTVRIJSTAAL
APPARATENBOUW

Motorschip „Waal"
met 500 epk M.A.H. Scheepsdieselmotor
DIESELMOTOREN
voor stationnair en scheepsgebruik
van 5 epk tot de grootste vermogens
levert
ROLLO N.V.
ALEXANDERSTR. 10, 'S-GRAVENHAGE TELEFOON 180975

STIGLER

ELECTRISCHE
PERSONEN . . LIFTEN
GOEDEREN . . LIFTEN
ZIEKEN . . . LIFTEN
AUTO . . . . LIFTEN
ACTEN . . . . LIFTEN
SPUZEN . . . LIFTEN
PATERNOSTER-LIFTEN
ROLTRAPPEN
WAGENS
STIGLER LIFTEN CV
MEENT 94
ROTTERDAM TEL. 29800

nederhorst
gouda

- betonwerken
- utiliteitsbouw
- fabrieksbouw
- wegenbouw
- waterbouw
- grondwerken
- heiwerken

Vibro in den grond gevormde betonpalen

N.V. tot Aanneming van Werken v/h H. J. Nederhorst
Turfmarkt 8 - Gouda Telefoon 2631

GEBROEDERS PRAKKE N.V.

te EIBERGEN
TEL. 370
(K 5454)

Fabrikanten van:

alle soorten
- lederen drijfriemen
- lederen pakkingen
- naai- en bindriemen
- massief rond lederen snaar

vervaardigd van prima leder uit eigen looierijen.

„Prefereer Prakke's Producten"

P.J. ROKKER & CO
METALEN

SCHIEKADE 108 - ROTTERDAM - TEL. 45825 (3 LIJNEN)

WIJ SPECIALISEREN
SINDS 25 JAAR IN

ROODKOPER - GEELKOPER
ALUMINIUM
ALUMINIUM LEGERINGEN
NIKKEL ZILVER

IN
STAVEN, PROFIELEN, DRAAD,
BUIZEN, BLADEN, STRIPPEN.

GROTE GESORTEERDE VOORRADEN IN ROTTERDAM EN LONDEN

IMPORT- EN EXPORTKANTOREN:
LONDEN - BRUSSEL - JOHANNESBURG (Z.AFR.) - SALISBURY (RHODESIA)
FILIALEN IN KAAPSTAD - DURBAN - PORT ELIZABETH

„HAENCO" N.V. UTRECHT

Croeselaan 77
Telefoon 10 863 - Buiten kantoortijd 13 766

Wij fabriceren:

ZILVERDRAAD
SMELT-ZEKERINGEN
EN SOLDEREN
MASSA-ARTIKELEN
IN ALLE METALEN

Gestampt - Gedraaid - Gefreesd - Gegoten - Geforceerd

DENHA
staaldraadkabel

N.V. STAALDRAADKABEL- EN HERCULESTOUW FABRIEK v.h.
J. C. DEN HAAN
GORINCHEM HOLLAND

REEF'S

AANNEMING- EN HANDEL-MAATSCHAPPIJ n.v.

WEGEN-, GROND- en WATERWERKEN

OLDENZAAL
Telefoon 387
Steenstraat 71

VOORBURG
Telefoon 778724
Park Leeuwenstein 1

Looden en Verloode Apparaten

Plaatloodbekleeding en homogeen verlooding van reservoirs, bakken, baden, ketels, enz., voor de Chemische, Galvanische, Kunstzijde-industrie Meer dan 20-jarige ervaring in Zwavelzuurfabrieken

Loodbr. en Constr. werkplaats „VLAARDINGEN"

HOFLAAN 34 — VLAARDINGEN — TEL. R'DAM 67308
TEL. VLAARDINGEN 3093

Mechanica Machinefabriek
Wassenaarstr. 22 - Delft - Tel. 975-1123

Precisie
draaiwerk
fraiswerk
schaafwerk
Harden

In- en uitwendig slijpen. • Seriewerk. • Lichte constructie

SWARTTOUW
SCHIEDAM
•
STAALCONSTRUCTIES

MAAG ZURICH

★

Tandrad steek- en slijpmachines
Tandrad contrôle-apparaten
Tandradoverbrengingen
Tandradpompen voor elke vloeistof

★

Vertegenwoordiger:
INGENIEURSBUREAU ir. P. J. PLAISIER
NASSAU ZUILENSTEINSTRAAT 13/15 — DEN HAAG
TELEFOON 776794/5

67

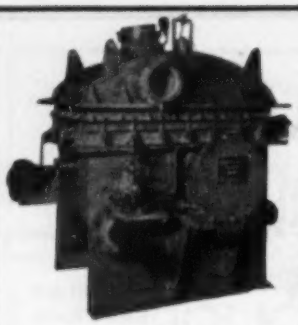
Laten wij U adviseren!

in lagerproblemen. Onze ingenieurs doen dit gaarne vrijblijvend voor U! Een ervaring van 50 jaren staat U ten dienste. **Hoffmann Kogellagers** en **Rollagers** hebben 'n wereldreputatie veroverd door hun degelijke en duurzame afwerking.

Gangbare maten uit voorraad.

The Hoffmann Manufacturing Co. Ltd. Chelmsford (Essex-England)

Technische dienst en Verkoopkantoor:
HOFFMANN KOGELLAGERS (NEDERLAND) N.V. KEIZERSGRACHT 672 TEL. 32057 AMSTERDAM-C.



Oliver Filters voor het ontparaffineren van olie

Dorr

classificeer-, meng- en indikapparaten

Oliver

trommel- en schijvenfilters en Sweetland drukfilters

worden overal ter wereld gebruikt in ertsverwerkingsinstallaties, loog- en wasinstallaties, olieraffinaderijen en voor de fabricage van cement, kalkmelk, suiker, papier, kunstmest en vele andere stoffen.

Ook voor:

Rioolwaterzuivering

en waterbehandeling leveren wij speciale apparaten en ontwerpen complete installaties.

DORRCO

DORR-OLIVER N.V.

INGENIEURSBUREAU

HERENGRACHT 478 — AMSTERDAM-C.

ALTA

Stalen

RAMEN

DEUREN

FRONTEN

Zandstralen

is een eerste vereiste

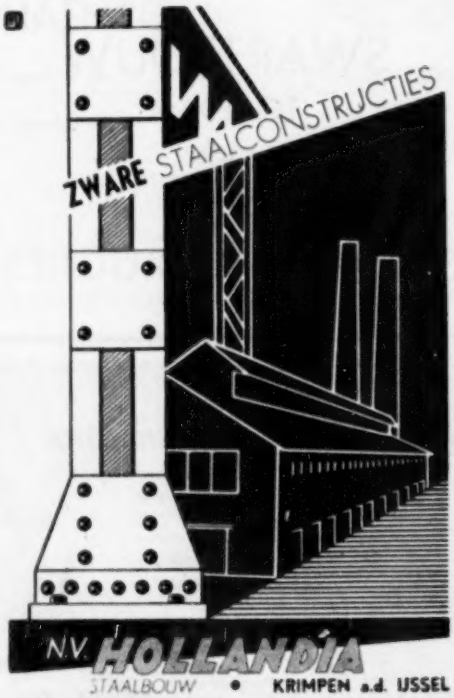
Metalliseren

brengt Uw onderhoudskostenrekening omlaag

Constructie en Machinefabriek **ALTA N.V.**

Bleekberstlaan 301 - Den Haag

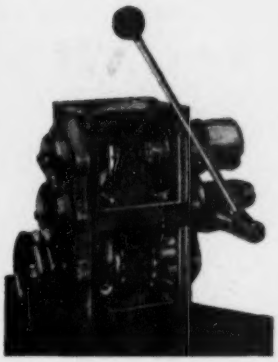
N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE GROFSMEDERIJ-LEIDEN



N.V. HOLLANDIA STAALBOUW • KRIMPEN a.d. IJSSEL

Multibelt Trappenloze Toerenregelaar

met vermogens van 0,6 pk tot 15 pk regelbereik van 1 : 2,5 tot en met 1 : 8.



Voordelen van de „Multibelt"

- **GEBRUIK VAN DE NORMALE V-SNAREN:**
De „MULTIBELT" heeft alle bekende voordelen der aandrijving voor V-snaren: hoog nuttig effect, soepelheid, bedrijfszekerheid, snelle vervanging der snaren, enz.

- **MOGELIJKHEID VAN REGELEN DER SNELHEID BIJ STILSTAND:**
Een bij een bepaalde snelheid stilgelegde machine kan dus weer in bedrijf genomen worden met een hogere of lagere snelheid.

- **GEMAKKELIJKE MONTAGE:**
Dit is het gevolg van de kleine afmetingen van de variators en het feit dat zij in onverschillig welke stand geplaatst kunnen worden.

- **SNELHEID DER REGELING:**
Voor de kleine en middelmatige variators geeft de bediening door een hefboom de mogelijkheid van het ene uiterste tot het andere over te gaan in een paar seconden.

- **GEMAKKELIJK ONDERHOUD:**
De MULTIBELT-variator vraagt geen bijzonder onderhoud. Hij is eenvoudig en stevig gebouwd. Alle smeernippels alsmede de bout voor het naspannen der snaren bevinden zich buiten het carter.

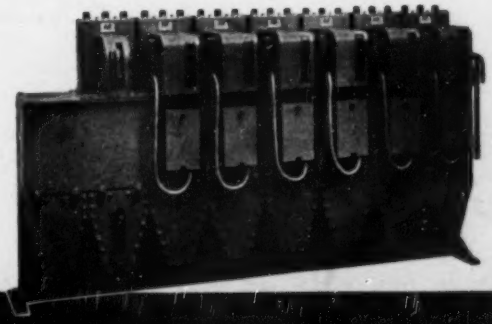
Vraagt vrijblijvend inlichtingen aan bij:

N.V. MULTIBELT-HOLLAND — DEN HAAG

KRAYENHOFSTRAAT 69—71 TELEFOON 116896

COQ ventielen

frappant kleine afmetingen



COQ schakelmateriaal is gebaseerd op volkomen originele gedachten van Nederlandse constructeurs. De concentrische bouwwijze, oorspronkelijk ontwikkeld voor zeer hoge spanningen, werd naderhand met succes toegepast voor lagere spanningen. De hierbij afgebeelde batterij van 8 velden is bestemd voor een bedrijfsspanning van 10.000 Volt, werd onderworpen aan proefspanning van 42.000 Volt en heeft een totale lengte van slechts 240 cm.

Beudvin

N.V. COQ UTRECHT

KLEIN KOELAGGREGATEN

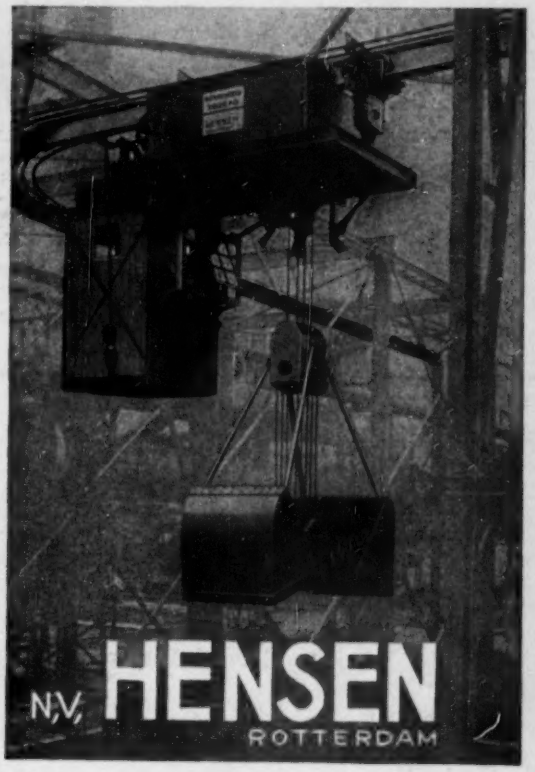
VOOR BEDRIJFS-KOELINSTALLATIES
CAP. 300-2000 KCAL/H. LUCHTGEKOELD
Nederlands Fabrikaat

N.V. „LANDAAL - SCHELDE" UTRECHT
UIT VOORRAAD LEVERBAAR
VERVAARDIGD IN BRESKENS DOOR DE N.V. KON. MIJ. „DE SCHELDE"

GAAS
TRANSPORTBANDEN
BANDTRANSPORTEURS

JONGE POERINK
BORNE - TELEFOON 541*

TROLLEY- EN ROLLENBANEN
KETTINGTRANSPORTEURS
KOGELBANEN
HEKWERKEN
ZEVEN
enz.



STOOMKETELS

IN- EN VERKOOP
van
Lancashire, Cornwall, Vlampijp- en Waterpijp-ketels en Drukvaten
*
Alle typen uit voorraad leverbaar

Ingenieurs Bureau S.K.S.

Heemskerkstraat 14 te Delft, Telefoon no. 2977 - Wilhelminalaan 28 te Purmerend, Telefoon no. 143 - Floris Versterstraat 52, Arnhem